

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-224410
 (43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.CI.

H04N 1/387
 G03B 17/53
 G06T 1/00
 H04N 5/272
 H04N 5/76
 H04N 7/18
 H04N 9/75

(21)Application number : 11-224169

(71)Applicant : HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD

(22)Date of filing :

06.08.1999

(72)Inventor : AKIYAMA SHIGEO
 OZAWA YASUSHI
 FUKASE SHIGEHIRO
 BABA NAOTO
 NAITO YOSHIHIRO
 BABA TORU

(30)Priority

Priority number : 10245879

Priority date : 31.08.1998

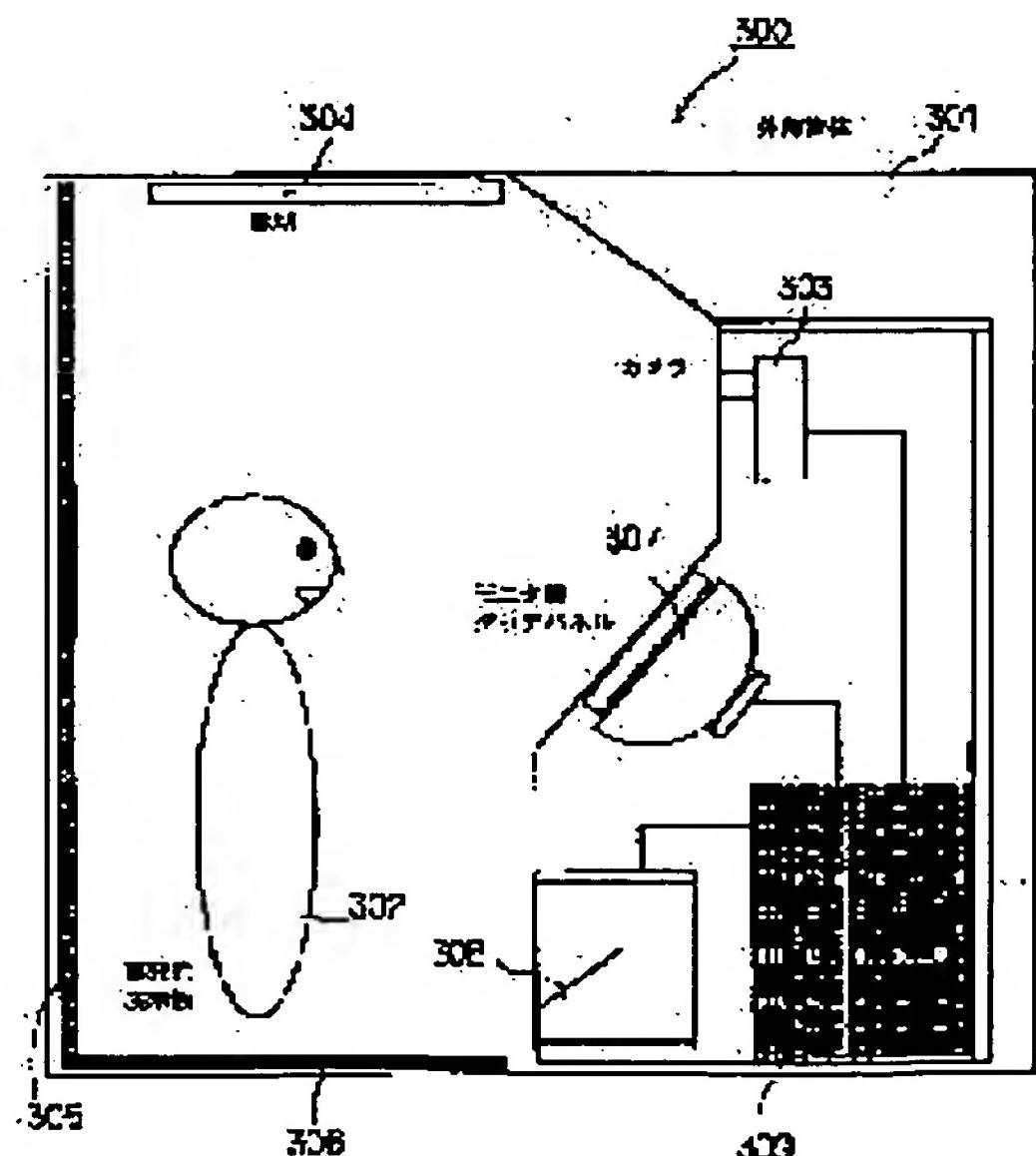
Priority country : JP

(54) IMAGE SYNTHESIZER AND IMAGE SYNTHESIS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a natural synthesized result by a simple structure and less occupancy space by measuring and storing the saturation and lightness of illumination, synthesizing a foreground image and a background image with the prescribed color of the background image selected beforehand as a key for the foreground image for which a photographing object positioned in front of back surface and bottom surface illumination is photographed and displaying the synthesized result.

SOLUTION: Inside the external case body 301 of this image synthesizer 300, a camera 303 at an upper position for settling the whole body of a human being 302 within a visual field, an illumination instrument 304 for illuminating from a head part direction and surface light emitting display plates 305 and 306 for illuminating from a back surface and a bottom surface further are installed. Also, a



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-224410

(P2000-224410A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl.⁷

H 04 N 1/387
G 03 B 17/53
G 06 T 1/00
H 04 N 5/272
5/76

識別記号

F I

H 04 N 1/387
G 03 B 17/53
H 04 N 5/272
5/76
7/18

マークド (参考)

E
V

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 20 頁) 最終頁に続ぐ

(21) 出願番号

特願平11-224169

(71) 出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(31) 優先権主張番号 特願平10-245879

(72) 発明者 秋山 恵穂

(32) 優先日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(33) 優先権主張国 日本 (JP)

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

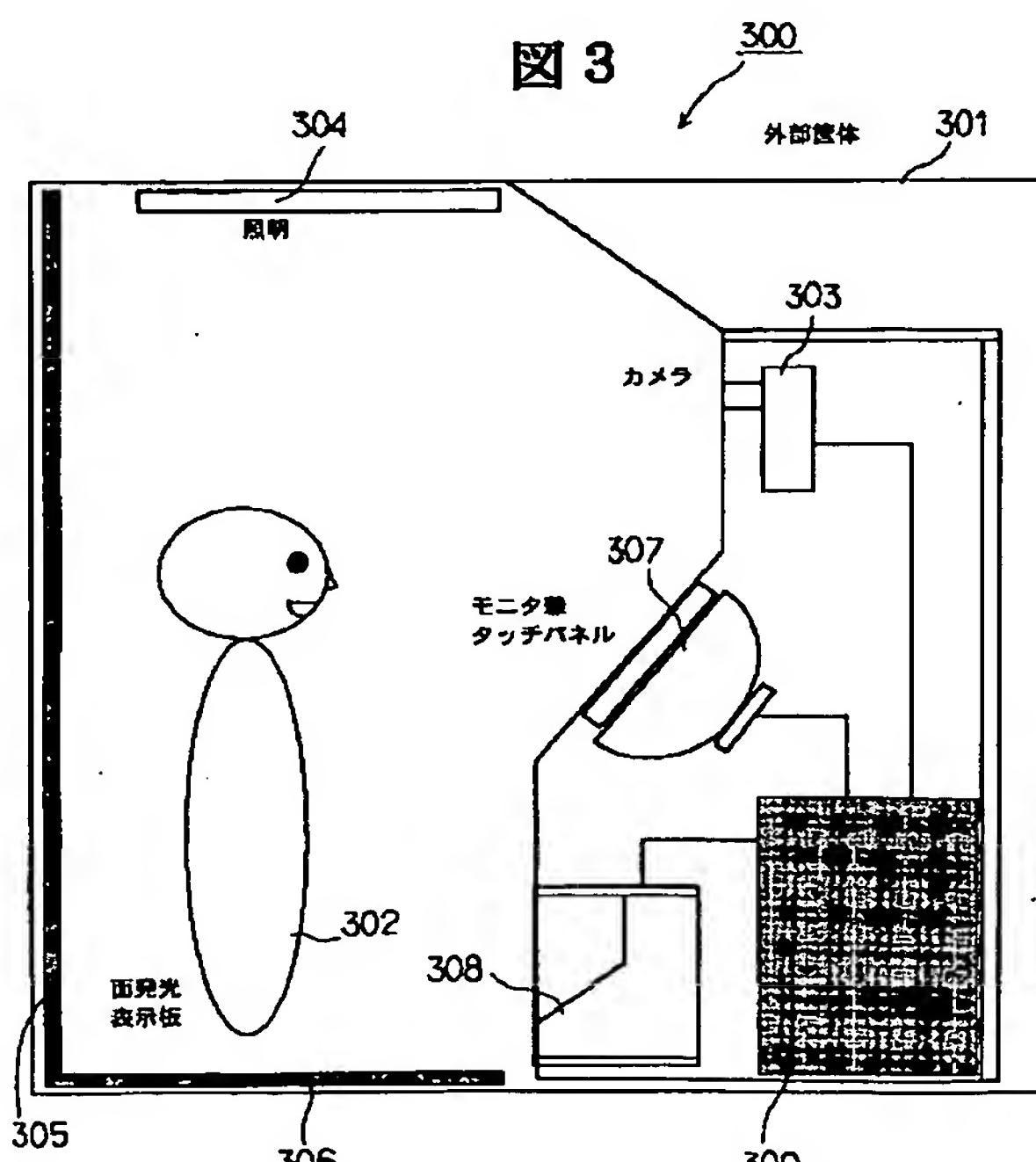
最終頁に続ぐ

(54) 【発明の名称】 画像合成装置および画像合成方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構造で占有スペースが少なく、自然な合成結果を得ることのできる画像合成装置を提供すること。クロマキー処理を用いた画像合成を行なうための無影状態を限られた空間内で作り出し、背景と被写体が自然な状態で溶け込んでいるような画像合成を行なうことのできる画像合成方法を提供すること。

【解決手段】 自ら所定の彩度と明度を保ち、一様に発光する面発光体からなる背面および底面照明手段と、前記背面および底面の照明手段からの彩度、明度を測定し、記憶する記憶手段と、前記背面および底面照明手段の前に位置する撮影対象を撮影した前景画像に対して、あらかじめ選択された背景画像の特定の色をキーとし、前記前景画像と前記背景画像とを合成する画像合成加工手段と、前記画像合成手段による合成結果を表示する画像表示手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被撮影者を撮影し、撮影した画像データを任意の背景と合成し、その合成画像を印刷出力するプリンタを有する清算機能付き画像合成装置であつて、自ら所定の彩度と明度を保ち、一様に発光する面発光体からなる背面および底面照明手段と、前記背面および底面の照明手段から発光される照明の彩度、明度を測定し、記憶する記憶手段と、前記背面および底面照明手段の前に位置する撮影対象を撮影した前景画像に対して、背景の照明色によって前記前景画像を切り出す手段と、あらかじめ選択された背景画像の特定の色によって、前記切り出された前記前景画像に対して背景画像の彩度、明度、色調の分布を前記切り出した前景画像の彩度、明度、色調の分布と比較し、前期背景画像の分布によって前記前景画像の分布を補正し、前記前景画像と前記背景画像とを合成する画像合成加工手段と、前記画像合成手段による合成結果を表示する画像表示手段と、を有することを特徴とする画像合成装置。

【請求項2】 被撮影者を撮影し、撮影した画像データを任意の背景と合成し、その合成画像を表示または印刷出力する画像合成方法において、被撮影者を撮影した第1の画像データを、予め選択された第2の背景画像とクロマキー合成する際に、前記第1の画像の輪郭の抽出を行い、前記第1の画像に対しての合成画像となる前記第2の背景画像の特定の色の彩度と明度と色調の分布を記憶し、前記第1の画像の彩度、明度、色調の分布に対し前記第2の画像の彩度と明度と色調によって第1の画像を補正することを特徴とする画像合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、簡易な構成で解像度の高い自然な合成結果を得る画像合成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像合成システムは放送局や映画の撮影スタジオなどで利用されることが多い。特にクロマキー合成による処理を用いての画像合成は天気予報やニュースまたは特撮などの映画に多く利用されている。クロマキー合成とは、合成用の画像内の被写体と背景色との色相差を判別し、画像切り抜き用の信号を得る方法であり、合成しようとする被写体をその被写体のもつ色とできるだけ色相の異なる（遠い）色の背景を用いて、合成用画面として撮像する。そして、背景の色を判別して波形処理を行なうことで被写体の輪郭情報を示すキー信号を作成し、そのキー信号を用いてベース画面のはめ込み部の切り抜き処理、および合成用画面の背景の切り落とし処理を行った後に背景と合成しようとする人物を重ね合わせることで画像合成を行なうことである。

【0003】 図32は、通常のクロマキー処理を行なうときの照明と人物と背景との関連を示す図であり、クロマキー合成処理を用いて画像合成を行なう場合、カメラ3200で撮影しようとする人物3201の背景に人の肌色の補色であるブルーの布や、ブルーに着色された大きなポリエステルの板3202を立てて、撮影しようとする人物に対して複数の照明光源3203を用いて多方から照明を当てていた。

【0004】 また、街頭で見受けられる画像プリント装置として、例えば実用新案登録第3034012号に記載されたもの、あるいは図33のブロック図に示すように構成されたものがあるが、いずれも、簡易撮影装置（いわゆるスピード写真撮影機）などで印画紙に写真をプリントするのとほぼ同様のシステムであり、撮影したユーザの肖像に背景画面、枠画像、キャラクタなどの別途用意された額縁画像を合成してプリントシールの形態でユーザに提供するか、もしくは、単に証明写真のように上半身のみの写真を提供していた。この場合、装置外観としては、画像プリント装置本体に撮影時の外来光を遮断するための「ひさし状」のカーテンが撮影部前面に設置された構成となっている。

【0005】 図33に示す従来の画像プリント作成装置は、CPU3301と、タッチパネルや各種の操作ボタン、ジョイスティック装置などから成る操作部3302、CCDカメラなどで構成される画像入力装置3303、ユーザの肖像（顔画像）等を表示する表示部3304、スピーカおよび合成音声を発生するための音声ROMを備えた音声操作部3305、プリントシートまたはシールを印刷出力するプリント手段3306、使用料を精算するためのコイン検知部を備えた入金装置3307、背景パターンデータ、合成パターンデータおよび画像合成処理のためのプログラムを記憶したROM3308、画像入力装置3303で撮影したユーザの肖像の画像信号をデジタルの画像データに変換するAD変換機3310、変換後の画像データを画像メモリ3309に記憶させるI/Oインターフェース3311、画像データの編集等を行なうためのRAM3312、各種のデータ等を記憶したハードディスク3313や補助記憶媒体3314などで構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術では、放送局や撮影スタジオなどでクロマキー処理を行なう場合、被写体の背景をブルーバックに設定し、なお、人物の陰影がそのブルーの背景に写らないように、多方向から複数の照明を当て、無影状態を作る必要があった。しかしながら、このようなブルーバックを利用したクロマキー処理を用いた画像合成には無影状態を作り出すために多数の照明機器を設置する必要があり、ある程度の広さを有するスタジオや、多方向からの照明機器の設置が必要だった。したがって、学校の放送室や、CATV

などのローカル局ではクロマキー処理を用いた画像合成を処理する場合に必要となる十分な設備を準備できないという問題点があった。

【0007】同様に、従来の画像プリント装置において、画像の合成結果が自然な状態に見えるような結果を得ることができるように合成を行ないたい場合、上述のクロマキー処理を用いた画像合成を利用することが考えられるが、筐体の空間が限られてしまうため、無影状態を作り出すための多方向からの照明機器を筐体内に設けることはできないという問題点があった。さらに、スタディオ等の撮影では、撮影対象が移動するたびに照明条件が変化し、背景の明度が変化して合成がうまくいかないという問題点があった。

【0008】このような問題を解決するには、背景と撮影対象の距離を大きくとり、背景自身に直接照明を当て、さらに背景色と類似の色の服装を避け、キーとなる色の彩度、明度の幅を大きくとるなどの面倒な対策を講じなければならないという問題点があった。

【0009】また、従来の画像プリント装置では、背景と撮影した被写体を単に重ね合わせるだけの合成であるため、背景に対して、被写体が浮かび上がるような合成結果となり、合成結果が不自然であり、背景に対して自然に溶け込むような結果を得ることができないという問題点があった。

【0010】本発明の目的は、簡易な構造で占有スペースが少なく、自然な合成結果を得ることのできる画像合成装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、クロマキー処理を用いた画像合成を行なうための無影状態を限られた空間内で作り出し、背景と被写体が自然な状態で溶け込んでいるような画像合成を行なうことのできる画像合成方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像合成装置は、自ら所定の彩度と明度を保ち、一様に発光する面発光体からなる背面および底面照明手段と、前記背面および底面の照明手段からの彩度、明度を測定し、記憶する記憶手段と、前記背面および底面照明手段の前に位置する撮影対象を撮影した前景画像に対して、あらかじめ選択された背景画像の特定の色をキーとし、前記前景画像と前記背景画像とを合成する画像合成加工手段と、前記画像合成手段による合成結果を表示する画像表示手段とを有することを特徴とする。

【0012】さらに、本発明の画像合成方法は、被撮影者を撮影した第1の画像データを予め選択された第2の背景画像とクロマキー合成する際に、前記第1の画像の輪郭の抽出を行い、前記第1の画像に対しての合成画像となる前記第2の背景画像の特定の色の彩度と明度を記憶し、前記第1の画像の色調に対し前記第2の画像の彩度と明度が反映するように第1の画像を補正することを

特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施の形態を詳細に説明する。図1および図2は、本発明の原理構造を示す図であり、図1は本発明の装置を上方から見た場合の筐体内部平面図、図2は図1のA-A方向から見た筐体内部側面図である。これらの図において、筐体内部には、被写体（人物）の全身が視野内に入るような上方位置にカメラ101が設定されている。そして、カメラ101の撮影方向の前面部の照明器具102a～102dと、天井部の照明器具103から人物（被写体）104に対して照明を当て、さらに人物104の背面及び底面部（床面）に設置した面発光表示板105、106を発光させることにより、人物104の背面及び足元に生じる影を面発光表示板105、106の発光によって相殺するように構成されている。人物104の撮影は、当該人物104の背面及び足元に生じた影を相殺した状態で行われる。なお、図面に記載されている各数値は、影を相殺するのに適した数値ではあるが、人物の大きさ、外枠を囲う筐体の大きさ、照明の照度によって適宜に変更される。

【0014】図3は、上述した原理的な構造を適用した画像合成装置300の一実施形態を示す内部側面図であり、外部筐体301の内部には、人物302の全身が視野内に入るような上方位置にカメラ303が設置され、また天井部には人物302に対して頭部方向から照明を当てる照明器具304が設置されている。さらに、人物104の背面及び底面部（床面）には図1の面発光表示板105、106に該当する面発光表示板305、306が設置されている。

【0015】この場合、特に背面部の面発光表示板305は少なくとも被写体である人物302を頭部から足元まで充分にカバーできる大きさであることが望ましい。さらに、底面部の面発光表示板306は足元に生じる影を相殺するうえで面発光表示板305が設置されている筐体背面部から少なくとも30cm～50cmは占有していることが望ましい。

【0016】また、カメラ303の下方には、表示画面表面にタッチパネルを有し、合成画像を表示する表示装置307が設けられ、さらにその下方には合成画像をプリント出力するプリンタ308が設けられている。また、表示装置307の背面側には画像合成処理を含む装置全体の制御を行なう制御装置309が設置されている。なお、図3においては、人物302を前方から照らす照明器具は図示を省略している。

【0017】図4は、機能構成を示すブロック図である。この実施形態にかかる画像合成装置は、全体の制御を行なうCPU（中央処理装置）1を備えている。このCPU1は、メモリ2、I/O制御部3、データ記憶部4、画像出力部5、画像処理部6、パターンメモリ7、

画像入力部8に接続されている。I/O制御部3は、通信制御I/F(インターフェース)9、デジタルカメラI/F(インターフェース)10、インバータ11、センサ12、タッチパネル13、コイン制御部14、背面部と底面部に設けられた面発光体、および人物302を前方から照らす照明器具の発光を調整する発光部/調光部15に接続され、これら全体の制御を行なう。

【0018】データ記憶部4には、フロッピーディスクなどの補助記憶媒体20との間で各種のデータを送受する。画像出力部5は、ビデオプリンタ18、表示装置19にそれぞれ接続されている。

【0019】I/O制御部3は、インバータ11を制御し、発光部/調光部15に対して接続されている面発光表示板305、306に電圧を加え、発光面全体を一様に発光させる。画像入力部8は、CCDカメラ17で撮影した画像データをA/D変換装置(図示しない)によりアナログ信号からディジタル信号に変換する。CCDカメラ17には、広角レンズが装着されているため、近距離でも縦横、撮影範囲の広い映像が撮影できる。さらに背面、底面部に設置してある面発光表示板305、306からの発光の彩度、明度を測定する。

【0020】CPU1は、画像入力装置200及び、デジタルカメラI/F(インターフェース)10からの圧縮ディジタル信号を受信し、被撮影者の全身画像の輪郭を抽出し、その撮影された全身画像の歪み補正を行い、さらに面発光表示板305、306による背景色と撮影した画像の明度と彩度の比較を行い、背景色の彩度と明度に適合するように全身画像の彩度と明度の補正を行い、メモリ2に格納してあるプログラムによって合成し、ビデオプリンタ18へプリント出力処理を行なう。さらに、このデータはフロッピーディスクやPDやMOなどの補助記憶媒体20に格納される。格納する場合にはPGPなどの暗号プログラムにより、暗号化される。なお、ここで暗号化されるのは画像および、入力装置(タッチパネル)から入力された氏名、電話番号などのプライバシーに関わるデータとなる。

【0021】メモリ2には、画像入力部8から取り込んだ画像データが記憶されるほか、CPU1に発する命令と画像合成装置の制御手順となる命令群がプログラムとして記憶されている。また、CPU1の処理データもワークデータとして一時的に記憶する。さらに、撮影時に点灯される背景、底面に設置された面発光表示板305、306からの光の彩度、明度のデータを記憶する。

【0022】パターンメモリ7には、画像データと重ね合せる合成パターンデータが記憶されと共に、表示装置19に表示する操作メニューのガイドが記憶されている。このパターンメモリ7の内容はデータ記憶部4によって書き換え可能になっている。通信制御I/F9は、外部ネットワークとの接続に用いられる。本装置は通信制御I/F9により専用回線を介して、外部にある機器

管理サーバに接続される。この機器管理サーバ(図示しない)は故障の有無を管理することを目的とする。

【0023】また、新しい背景パターンやキャラクタを機器管理サーバから送信し、I/O制御部3を介してデータ記憶部4に記憶する。データ記憶部4ではパターンメモリ7に書き込まれたデータの日付と照合し、データ記憶部4に記憶されたデータが新しいものであれば、パターンメモリ7内のデータを書き換える。また、後述するが、光通信制御I/Fを設けることで、PDAなどの携帯情報端末やパソコンなどが直接、接続でき、プログラムなどのバイナリーデータのやりとりもすることができるようになっている。

【0024】タッチパネル13は表示装置19の表示画面表面に設けられており、例えば、表示装置画面に操作メニューを表示し、種々の選択条件を押圧操作によって入力するために使用するものであり、例えば、表示装置画面に密着させてセットし、表示させた操作メニューの位置を押圧操作した時の抵抗値をCPU1がA/D変換装置を介して検知し、画面上の座標を算出し、これにより、ユーザがどのボタンを選択したかを判定するようになっている。センサ12は、例えば赤外線センサによって、操作部位のユーザの存否を検知し、ユーザがコイン投入後、所定の位置にいるかどうか、また、存在するユーザは単数であるか複数であるかを確認するためのものである。コイン制御部14は、コインの投入の有無や、不正コインの投入などをCPU1からの制御に従って検知するものであり、投入されたコインの形状と重さを計測し、真正コインではないコインに対し、さらにコインの表裏の模様を判定し、投入されたコインが真正コインか、不正コインや偽造コインであるかどうかを判別する。

【0025】インバータ11は、面発光表示板305、306に対してのちらつき防止制御を行なう。外部調光に応じて、手動でちらつき防止周期を変更することもできる。発光部/調光部15は、撮像手段としてのCCDカメラ17に電圧を加える点弧角を制御するために発光機能/調光機能を付加するものである。面発光表示板305、306は、具体的にはEL板やPISなどを用いる。また、これらの面発光表示板305、306の全面にブルーのフィルムやグリーンのフィルムを圧着し、ブルー、グリーン等の白色や肌色以外の色彩を発光させる。また、表面反射を防止するためにアクリルなどで表面の加工を行なう。もちろん、ビーズ加工等であっても構わない。

【0026】画像処理部6は、メモリ2に記憶させた被写体の画像データとパターンメモリ7に格納した顔の色データから顔の輪郭を抽出し、メモリ2上の空間の任意の位置に配置する処理や任意の背景画像との合成処理をCPU1と共同してまたは単独で行い、合成した画像データをビデオプリンタ18に送るなどの処理を行なう。

ビデオプリンタ18は、カラー画像を葉書もしくはシールに印刷し、出力する。

【0027】メモリ2に記憶させた前記画像データとパターンメモリ7に格納した顔の色データから顔の輪郭を抽出し、メモリ2上の空間の任意の位置に配置する処理も行なう。タイマ21は、外部にある機器管理サーバと専用線で接続できる環境にないときに装置本体内に設けられ、CPU1の命令により動作する。光通信制御I/F22は赤外線通信を行なうIrDAの制御や、光ファイバを利用した通信が行なう場合の制御を行なう。このインターフェースを用いることでプログラムなどのバイナリーデータのやり取りができる、PDAなどの情報携帯端末や、ノート型パーソナルコンピュータと直接接続することができ、情報携帯端末やパーソナルコンピュータ内に本発明の画像合成装置のプログラムやデータを取り込むことができる。また、パーソナルコンピュータで作成したデータやプログラムを本実施形態の画像合成装置に送って、背景パターンやキャラクタに任意に変更することができる。

【0028】ユーザの撮影は、コイン投入後、ユーザへの撮影指示が表示装置18の表示画面で指示されたときに、CCDカメラ17により行われる。撮像装置としては、CCDカメラ16のほかにC-MOS搭載カメラや通常のビデオカメラ等を用いてよい。CCDカメラ16等の画像入力装置200により撮影した画像データは、CCDカメラ17等に内蔵されたAE(オートアイリス)機能により露出調整されてメモリ2に記憶される。また、撮像装置として例えば、Ir-DA光通信機能を有するデジタルスタイルカメラを用いてよい。その場合には、予め撮影した画像データを受信し転送できるIr-DA光通信機能と複数枚の画像データが格納できるバッファメモリにより、ユーザにメニュー画像の選択条件となるアイコンを選択させて、JPEG圧縮した複数枚の静止画を容易に合成することができるようになる。

【0029】なお、センサ12によって、ユーザが操作部に立ったことを検知した場合、その検知信号により、CPU1に割り込みを発生させて表示装置19の表示をデモンストレーション用画面から操作ガイド画面に切り換えるようにする。さらに、コインを投入することで、背面および底面の面発光表示板305、306を発光準備状態に制御し、CCDカメラ17のシャッターが切れるタイミング、つまり、撮影タイミングに同期して背面および底面の面発光表示板305、306が発光するように制御される。なお、面発光表示板305、306は、ユーザがコインを投入した段階で発光開始とするようにしてもよい。

【0030】撮影料金は、コイン制御部14で受け付けるが、料金受納手段は、コイン検知器に限らず、紙幣読取器、プリペイドカード読取器、クレジットカード等を用いることも可能である。撮影された画像データは、

撮影後、RGBデータに変換され、画像出力部5を介して、表示装置19に表示される。表示装置19の画面解像度は、例えば、1画面あたり、320×240画素のものが適当である。

【0031】本画像合成装置に具備する表示装置18には、ユーザが操作する段階で必要なメニュー画面を表示してユーザの作成した合成画像等が適切であるかを確認する表示が必要である。これらの画面表示は、CPU1により制御され、表示される。また、画面への表示や画像処理などは、CPU1によって動作状態が管理されているため、プリント処理中は、予めパターンメモリ7に記憶させてある画像や映像に切り換えて表示することができる。操作画面が不要な時には、メニュー表示を切り換えてコマーシャルや商品広告などを放映する。表示装置18は、CRT型表示装置に限定するものではなく、例えば液晶型LCD表示装置やLED発光による文字表示装置でもよい。なお、図4の各回路ブロックのうち、破線で囲む回路ブロックは、例えば、公知の半導体集積回路応用技術によって半導体基板上、またはガラスエポキシ基板上に形成されるものである。そして、図3の制御装置309内に設置される。

【0032】図5は、本発明における面発光表示板305、306の色調の初期設定を示すフローチャートである。朝などに最初に装置の電源をいれる(ステップ501)。電源が入ると、装置筐体前面部、天井部に設けられた照明機器と、背面部と底面部にある面発光表示板305、306に電圧が加えられ、発光を始める(ステップ502)。面発光表示板305、306が発光すると、本体装置側に設けられているCCDカメラ17が一度、面発光表示板305、306の彩度と明度を測定するために自動的に撮影を行なう(ステップ503)。撮影された画像から彩度と明度を記憶し(ステップ504)、クロマキー処理時に用いる画像の切り出す画像の基調色を調整する。記憶された色調情報をメモリ2に登録し、初期設定とする(ステップ505)。

【0033】図6は、本発明における画像処理を示す概略フローチャートである。撮影された画像をメモリ2上に取り込む(ステップ601)。取り込まれた画像に対して、最初にユーザによって全身画像であるか、上半身画像であるかを選択された情報を参照して、歪み補正を行なうかどうかを判定する(ステップ602)。全身画像が選択されていた場合、不自然な歪みが発生しているので歪み補正を行なう(ステップ603)。ステップ602で半身画像が選択されていた場合はステップ604に移る。撮影された被写体の色調と選択された背景の色調を比較し(ステップ604)、被写体側の色調を背景側の色調に合わせ色調の補正を行い(ステップ605)、補正結果を踏まえ、背景との合成を行なう。合成された結果を表示し(ステップ606)、その結果を印刷し出力する。

【0034】次に、図7から図11を用いて、画像の歪み補正について説明する。本発明における画像合成装置の場合、近距離から全身画像を撮影するため、CCDカメラ17のレンズに広角レンズを使用することになる。近接距離から広角レンズを使用するために「あおり」(カメラの光軸の存角に起因する)により、レンズ中心部が大きく見える寸詰まりのような歪みが発生してしまい、画像が不自然になってしまう。ただし、歪みはレンズの歪曲収差だけで起こるわけではなく、多岐にわたる原因によっては発生する。そのため、単一、単純な関数では歪み補正を行なうための補正後の座標系を定義することができない。

【0035】このような画像の幾何学的変換では原画像の各画素を変換式を用いて変換画素に対応させるとする方法を用いるが、そうすると変換画素の間に値が求まらない画素が出来たり、2つ以上の画素が同じ画素に対応したりするため、変換画像上の各画素の値を濃度補間を用いて求める。濃度補間とは1組の座標を与え、その周りの4つの画素値を用いて線形補間を用いてその濃度値を求めていく。線形補間は近傍の4点の距離の比から濃度値を求ることを意味する。

【0036】本発明では、実際に撮影した座標上の点Pn(Xn, Yn)と補正後の対応点P'n(X'n, Y'n)のペアの集合

計算例

$$\begin{aligned} X_p &= X_1 + (X_2 - X_1) \frac{(X - X_a)}{(X_b - X_a)} \\ Y_p &= Y_1 + (Y_2 - Y_1) \frac{(Y - Y_a)}{(Y_b - Y_a)} \\ X_q &= X_3 + (X_4 - X_3) \frac{(X - X_a)}{(X_b - X_a)} \\ Y_q &= Y_3 + (Y_4 - Y_3) \frac{(Y - Y_a)}{(Y_b - Y_a)} \end{aligned}$$

(X, Y) の求め方

$$\begin{aligned} X &= X_p + (X_q - X_p) \frac{(Y - Y_a)}{(Y_b - Y_a)} \\ Y &= Y_p + (Y_q - Y_p) \frac{(X - X_a)}{(X_b - X_a)} \end{aligned}$$

実際の線形補正による計算結果は図10に示す。図10によって撮影座標上の点(X, Y)が求まる。

【0040】次に、求められた(X, Y)から濃度補間を用いて図10では(68, 84, 116, 13)となる。従って(X, Y)((68, 84, 116, 13))に対応する(X', Y')((100, 100))の濃度は撮影座標上の点(68, 84, 116, 13)の近傍点すなわち、(68, 116)、(68, 117)、(69, 116)、(69, 117)の4つの格子点上の濃度値から算出される。補正後座標系上の点(100, 100)の濃度d'((100, 100))は、d'((100, 100)) = d((68, 84, 116, 13)) = 4点((68, 116), (69, 116), (68, 117), (69, 117))の濃度を線形補間して求めることになる。

【0041】図11の(a)は実際に補正前に撮影された画像の座標を示す図であり、(b)は補正後の座標を示す図である。図11で示すデータはあくまで座標空間上的一部の領域、格子状に配列された点であり、したが

から各点の対応点を算出し、線形補正と濃度補正を利用してすることで不自然に見える画像を自然に見える画像に補正する。

【0037】図7は実際に撮影した座標上の点Pn(Xn, Yn)と補正後の対応点P'n(X'n, Y'n)のペアの集合から各点の対応点を算出したものである。図8は実際に撮影された画像を補正した結果を示す図である。図9は図8で示される補正結果はどのように処理の結果によるものかを示す図である。本発明ではあらかじめ、図7で示される撮影座標系と補正後座標系の全ての補正データを用意しておく。図7で得られる補正データを利用して補正後座標系の点(X', Y')に対応する撮影座標系上の点(X, Y)の求め方を説明する。

【0038】まず、(X, Y)を探すために撮影座標から補正データを利用して、補正後座標系を求め、撮影座標と対応する補正座標の近傍の4点を求める。この場合、補正後座標上の対応点は格子状に配列された点であると仮定する。補正座標上の4点を求め、さらに撮影座標上にある(Xp, Yp)、(Xq, Yq)を下記式によって求める。この(Xp, Yp)、(Xq, Yq)を求ることで(X', Y')に対応する(X, Y)が求まる。

【0039】

って、格子状に配列されていない点も座標空間上に存在する。この場合、撮影座標上にない領域での補正是格子点の対応データを外挿して求めることになる。本発明における画像の歪み補正では、近傍の4点から補正後の座標を求める線形補間法を利用する方が望ましいと思われる。

【0042】次に、図12を用いて画像合成の詳細を説明する。撮影された被写体(人物)の画像に対して中心座標を設け、背景に対して位置合わせを行なう(ステップ1201)。この位置合わせとは、光源に対して行なうものである。位置合わせを行った被写体画像の輪郭の切り出しを行なう(ステップ1202)。抽出された輪郭と中心座標から被写体のもっとも肌色が多く分布される領域を決定し、画像の肌色の彩度と明度を決定する(ステップ1203)。

【0043】決定された色調とユーザによって最初の操作で選択された背景の画像の彩度と明度を比較する(ステップ1204)。比較された彩度を算出し、被写体の画像の彩度を背景の彩度と明度の値に補正する(ステッ

1205)。補正が終了したら、被写体と背景を合成する。

【0044】次に、図12の画像合成の各ステップを機能単位で詳細に説明する。本発明の目的である人物と背景を違和感のないように合成するにはどのように行なえばいいのかは次にあげる4つの項目が必須の要素となる。

- 【0045】(1) 色調、彩度、明るさを合わせること
- (2) 光源位置があっていること
- (3) 人物の位置、大きさが適切であること
- (4) 人物の輪郭がぼやけていること。

【0046】以上の項目について、特に(1)と(4)についての本発明の手法を説明する。ちなみに(2)は通常の画像合成装置にはすでに最適な位置の光源位置が決定しているので省略する。また、(3)については画像合成装置を使用するユーザの身体的特徴はそれぞれ、個別のものでありユーザごとに背景画像からの自動位置、大きさを決定することは不可能であるため、選択された背景画像に応じて撮影された人物の画像を背景画像に対して埋め込む位置を固定値としてもたせておくこととする。

【0047】まず、クロマキー合成について説明する。被写体の切り抜きは指定した色との差を考慮して色合成を行なうソフトキークロマキー処理と呼ばれる処理を使用する。色データの指定方法としては、RGBとHSVによる指定方式を使用する。

【0048】図13はRGB方式での色を範囲を指定するパラメータである。通常のRGB方式では手動でR、G、Bそれぞれの色の範囲を決定する。決定する場合にはR(Red)の最大値と最小値かつ、G(Green)の最大値と最小値かつ、B(Blue)の最小値の画素を取り除かれた範囲の中で色の範囲を決定する。

【0049】図13ではRedの色範囲指定は他のGreen, Blueより濃い階調を指定し、Greenの色範囲指定は薄い階調から広範囲に指定し、Blueの色範囲の指定では濃い階調を狭範囲に指定する。これらの色範囲の指定は抜き出そうとする被写体の持つ色によってその範囲を可変することができる。クロマキー合成時では抜き出そうとする画像の輪郭がもっとも明確になるのは、他の色とともに離れた色「青」が利用される。そのため、背景が青の場合は理想的な数値としてはRGB=(0, 0, 255)であり、この数値を中心に、ある範囲を持たせて色を抜く。RGB方式の場合、通常の画像データがRGB形式であるため、変換の必要がなく、変換の手間を必要としない。欠点として選択した背景色の分布が大きいとRGBの色幅を大きくしなくてはならない。そのため、予想もしない人の服の色や肌も抜けてしまう可能性がある。

【0050】図14は、HSV形式の概念図を示す図である。HSV方式ではH(色彩)、S(彩度)、V(輝度)

度)というように色の感じ方を3つの変数で表わしている。H, Sはそれぞれ独立した変数である。各変数ともに中心から遠ざかるほどにその変数値は低くなる。つまり、H(色彩)は薄くなり、S(彩度)も薄くなり、V(輝度)は暗くなる。HSV形式の場合、色が連続的に変化するので被写体の背景にあるブルーバックの基調色である青色に対して青の色調の幅を広げて入った時には青っぽい色は抜けるが連続性のない黄色や赤などはぬけないという特徴がある。欠点としては、画像データは通常RGB形式であるため、変換の必要性があり、そのため、変換に時間がかかるという問題点がある。

【0051】また、使用する画像データがJPEGの場合にJPEG圧縮時のブロックが色彩にでてしまう。本発明ではRGB, HSV形式のいずれかを用いた色の指定により被写体画像を抽出することとなり2つの方式を被写体の持つ色に合わせて切り換えて使用するがもっとも好ましいが、実際にはRGB形式を用いて、輪郭画像の抽出を行なうこととする。

【0052】次に(1)色調、彩度、明るさを合わせること、すなわち、背景画像と被写体画像の色調、再度、明るさの調整について説明する。図15(a)は背景画像の輝度の分布を示すヒストグラムであり、図15(b)は被写体である人物画像の輝度の分布を示すヒストグラムである。図15(a)と図15(b)を比較すると背景の輝度の一一致していないことがわかる。図15(a)の背景画像の明るさが平均的に分散しているのに対し、図15(b)の人物画像はある特定の箇所だけあかるく、他の部分が暗いことがわかる。この場合、背景画像の分散された明るさを被写体画像に反映させる必要があるため、背景の輝度のヒストグラムから、輝度の重心、偏りを求める。これは輝度のパラメータを合わせることで求めることができる。

【0053】求めた重心、偏りデータから被写体のヒストグラムの変換関数 $f(x)$ (図16(b))を作成する。次に被写体の輝度値を $f(x)$ によって変換する。

【0054】図16(a)は輝度変換前を示す図であり、図16(c)は変換関数 $f(x)$ によって輝度変換後を示す図である。この変換関数によって、背景画像の輝度分布が被写体である人物画像に反映されたことがわかる。

【0055】図17は輝度変換のヒストグラム関数を示すもので、この変換関数は背景画像の分布により自動生成される。ここでは全体の階調に対して平均的に輝度を分布させる曲線と、ある階調以上に対しては輝度レベルを変更させない変換関数を示している。

【0056】次に、彩度の調整について説明する。背景画像が鮮やかな色使いである場合は、背景画像を前述のHSV形式に変換し、S(彩度)の平均をとり、被写体画像のSの平均値が背景のSより低い値のときはSの値をあげてから、RGBに変換する。

【0057】図18を用いてHSVデータでの色彩変換について説明する。HSVデータによる色彩変換の場合はまず、被写体画像と背景画像の色彩ヒストグラムを求め、各ヒストグラムの重心位置を求める。図18(a)では背景画像の重心はGreenに近い色に置かれている。次に、図18(b)のBlue、Red、Greenのそれぞれの各重心を求める。図18(a)からわかるように、ここではBlueとGreenの色彩が突出しているので図18(b)ではBlueとGreenの重心を求める。求まったそれぞれの重心から中間を求め、この中間色に対する補色を求める。求まった中間色の補色の位置を境にして被写体ヒストグラムの変換を行なう。ここでは背景画像がBlueとGreenの色彩が強いため、これら色彩の中間色の補色を境にして被写体である人物画像に対して、色彩を反映させることになる。

【0058】図12のステップ1402では被写体の切り抜き処理を行なうが、切り抜いた後にクロマキーの抜け残りが発生し、背景が残ってしまうことがある。クロマキーの抜け残りが発生するのは、

(1) 人物の輪郭付近

(2) 暗く影が落ちているところ

に多い。これは被写体の輪郭付近には影が落ちやすいということ、被写体と背景色の境界線には違う色がでてしまうことが考えられる。影が落ちている部分だけを抜く色の範囲を指定しようとすると、色範囲の指定幅が大きくなり、背景色に酷似した服の色（背景が青の場合、紺色等）自体も抜けやすくなってしまう。また、境界線に異なる色、たとえば、青と黄色の境界線にはオレンジ色がでてしまう現象はカメラの光学的特性によるものであり、したがって、照明条件を調整するだけでは問題の解決にはいたらない。そのために、以下の手法を用いて補正を行なう。

【0059】次に、画像処理による輪郭のけずりかたを説明する。クロマキー合成を行なうときには、まず、2値のマスク画像を生成する。この生成時に2値画像に対するノイズ除去の手法である膨張・収縮をおこない、輪郭を数ピクセル膨張させてから輪郭を削る。まず、ノイズ除去の手法である膨張・収縮のアルゴリズムについて図19を用いて説明する。隣接する画素（8画素）に1画素でも白があれば、自分の位置に白に書き換えられるのが膨張、逆に1画素でも黒があれば、自分の位置も黒に書き換えられるのが縮小である。

【0060】図20は、もう一つの手法として、隣接する面積によるノイズ除去を示す図である。注目する画素の8近傍について自分と同じ属性（白、黒）の画素の個数を数え、同じ属性の画素がある一定個数以下（あらかじめ、閾値を設けておく）の場合に、その画素を反転することで輪郭を膨張させる。この操作を画面全体に施すことによってノイズを除去する。図19の膨張・収縮のアルゴリズムを使用したノイズ除去と、図20の隣接

する面積によるノイズ除去では処理時間の短いのは隣接する面積によるノイズ除去を使用した方法であるが、きれいにノイズを除去できるのは膨張・収縮のアルゴリズムを使用した方法である。また、隣接する面積によるノイズ除去では閾値となる数を大きくすると、連鎖的に画素が消えて行く現象が起こり、不自然な画像となってしまうことがある。これに対して、膨張・収縮のアルゴリズムを使用したノイズ除去では輪郭が丸くなる傾向がみられ、より輪郭が自然に見える。

【0061】図21は、輪郭付近の背景を画像処理によって、輪郭を膨張させた上で輪郭を削り取ることで輪郭線の抜け残りをなくすことを示す図である。

【0062】クロマキー合成を行う際、背景画像と人物画像との境界、つまり輪郭線が途中で切れたり、光学的ムラによりはっきりしなくなってしまい、うまく輪郭を抽出することができない場合がある。本発明では図19、20で示すように抽出しようとする人物画像の輪郭部分をトレースし、輪郭線の2値のマスク画像を生成し、1から4ピクセル分、膨張させることでマスク画像を大きくする。その後でその輪郭線上のマスク画像を削ることで、クロマキー合成時の背景の抜けをなくす。

【0063】図22は輪郭ぼかしを示す図である。画像合成を行なう場合にレンズの収差で、光学的に色や輝度の差が被写体と背景色の境界線に違う色が起こしてしまう現象、いわゆるジャギーを起こすことがある。本発明では図21で示すように背景画像から人物画像を抽出するために輪郭線部分にマスク処理により、輪郭線を膨張させる。このときにこの輪郭線部分に図21で示すようにまず、輪郭線部分にマスク画像を生成し、生成したマスク画像を横方向、縦方向相互にスキャンし、信号の変化する位置、つまり、輪郭線の画像が読みこまれる位置にエッジ情報を書き込む。エッジとは、隣接する領域の濃度分布に顕著な差が生じている事が見えることを意味する。輪郭線上に 5×5 平滑フィルタをかけ、輪郭線に暈し効果を加える。 5×5 平滑フィルタとは図20で示されるようにある画素を中心値とし、その中心値の画素値を8近傍の画素の平均に置き換えるフィルタである。検出されるエッジは1ピクセル幅であり、そのエッジ上にのみ「ぼかし効果」を行っても効果は低いので前述の膨張処理を用いて、エッジを3ピクセルに膨張させ、このエッジに対して前述の平滑フィルタをかける。平滑フィルタをかけることによって、輪郭線がぼけることとなり、ジャギーをなくすことができる。

【0064】次に背景画像の色合いを被写体の持つ色合いに影響、反映させる色調合わせについて説明する。背景画像の色合いが極端に緑色や、赤色、黄色等の色合いを持っている場合、その色調の影響が被写体に及んでいたほうが自然に見える。では背景の色合いの影響を被写体の色調にあわせるにはどうすべきか。これは背景画像のRGBのヒストグラムから自動的にその色合いのパラ

メータを抽出し、色調補正を行なうことにより背景の色合いの影響を被写体の色調にあわせることができる。

【0065】まず、背景画像における抽出したある色の図23のRGBヒストグラム(0~255の256レベル)を作成する。縦軸はRGBそれぞれの色階調を示し、横軸は明るさの度合いを示し、値が上がるほど、明るくなる。次に、各ヒストグラムのレベル128以上の総度数をカウントし、その中心値を求める。次に各RGB値の変換関数を決定する。

【0066】図24では $Y = aX$ という一次変換を使用している。図24ではこの一次変換の係数aは変換に基づく標準となる変数Bをもたせ、レベル128以上のヒストグラムの中心位置をpとすると、直線の傾きaは以下のような式になる。

$$a = p / B$$

ヒストグラムの中心値がBより上位の色(R, G, B)はヒストグラムが全体的に右へ移動する。また、傾きaには上限と下限を決定し、係数aのとりうる範囲を制限する。これは極端な色補正を行なわないようにするためである。極端に色補正してしまうと背景からの影響が被写体の色に大きく影響し、そのため合成結果が非常に不自然なものとなってしまうからである。

【0067】次に、図25から図30を用いて本発明の画像合成装置の操作手順を説明する。図25はユーザによる撮影数、背景フレームなどの設定を決定する手順を示す図である。デモ画面ではユーザによるコインの投入待ち状態となっている(ステップ2501)。この時に音楽や装置自体が現在、利用されていないことを意味するメッセージを流していくてもよい。ユーザによってコインが投入された場合、画面メッセージが変化し、投入されたコインが少ない場合には足りない金額がいくらであるか、補充金額を表示する(ステップ2502)。また、音声によって、不足金を指摘してもよい。所定のコインが投入された場合、撮影方法の選択画面が表示される(ステップ2503)。本発明では撮影を行なうとするユーザが複数、一人全身、一人半身なのかをいずれか一つを選択させる。次に背景となるバックの画面を表示する。ここでは具体的には図示しないが、背景はたとえば、海の中や、国内外の有名観光地、映画のワンシーンなどであり、左右のボタンを押すことでスクロールし、複数の画面から選択することができる(ステップ2504)。また、本発明による装置には、装置前面部にデジタルカメラ1/Fを設けておき、ユーザ所有のデジタルカメラを接続し、自分で撮影した画像を背景とすることもできる。

【0068】図26は撮影画面の変遷を示す図である。前述の図25の手順で撮影を行なうとする背景画面を決定すると、撮影モードになる(ステップ2601)。次に現在、撮影をしようとしているユーザをCCDカメラ17によって表示装置画面に表示する(ステップ26

01)。ここでは、図25のステップ2504でユーザによって選択された背景がすでに画面上に表示されており、ここでユーザは画面に表示された背景にあわせて、自分の立ち位置などを調整する。撮影は自動で3回撮影することになり、ユーザは撮影された結果でもっとも好むものを選択する(ステップ2603)。次に、選択した画面に対して、ユーザによって色の変更や落書きモード(レタッチ機能選択画面)に移行する(ステップ2604、2605)。ユーザの意図に応じて画面に対して何も修正しないで次の入力画面に移行してもよい。色の変更はカラー、セピア、白黒等ユーザの好みによって選択できる。また、落書きモードでは単に落書きするだけではなく、文字なども入力することもできる。

【0069】図27は、出力サイズを選択する画面を示す図である。いくつかの異なるサイズをユーザが選択することができる(ステップ2701、2702)。なお、ポストカードや絵葉書等を出力する場合には、縦横の指定ができる選択画面が表示される。

【0070】図28は、ユーザに関する個人情報の入力を示すフローチャートである。まず、名前とニックネームの入力を行なう(ステップ2801)。このフローチャートでの入力項目はすべて任意であり、入力したくない場合はキャンセルすることができる。次に年齢の入力を(2802)、電話番号を入力する。(ステップ2803)電話番号の入力の際に携帯電話、PHSなどの電話携帯の種別も選択する(ステップ2804)。入力した内容が正しいかどうかを確認させるため、入力した内容を再度表示する(ステップ2805)。なお、ここで入力させる年齢は蓄積された年齢データから、設置されている場所に応じた年齢による利用度を解析し、後の背景やフレームパターンなどの開発資料となる。

【0071】図29は、雑誌への掲載承認を示すフローチャートである。まず、撮影した画像を雑誌に掲載させるかさせないかのユーザの希望を確認する(ステップ2901)。掲載させないを選択した場合にはそのまま、プリント中確認画面へ移行する。雑誌に掲載させることを希望した場合、図27と同じように個人情報を入力させる(ステップ2902)。この入力画面では雑誌等への投稿であるので本名は連絡の必要性があり、英数字、漢字、平仮名、カナ文字のいずれかでの入力が要求される(ステップ2903)。名前の入力が終了したらニックネームを入力させる(ステップ2904、2905)。

【0072】図30はアンケートの入力と掲載希望雑誌の選択を示すフローチャートである。まず、図29で入力させた雑誌への掲載承認を再度、確認させる(ステップ3001)。これは児童、学生などの未成年がユーザである場合があり、雑誌等の掲載は両親、学校の許可を要することを示唆している。次に、掲載予定の雑誌に記載されているアンケートの番号を知っているかどうかを

確認し（ステップ3002）、知っている場合はそのアンケート結果を番号によって回答させる（ステップ3003）。次に、どの雑誌に掲載させたいか、その希望雑誌を入力させて（ステップ3004）プリント画面に移行する。

【0073】図31はプリント中の画面遷移を示すフローチャートである。プリントを行っている間は「プリント中」と表示を行なう（ステップ3101）。ここでは単にプリント中と表示するだけでなく、キャラクタやCM等を流していてもかまわない。合成された画像がポストカード、もしくはシールに印刷が完了すると、「プリント完成」が表示される（ステップ3102）。音声でユーザに確認させてもかまわない。次に、装置の使用を継続するかどうかを確認させる（ステップ3103）。ここでは、ある一定の期間を表示させる。たとえば、表示画面上にカウントダウンを表示し、終了する場合には終了確認をユーザに行なわせる。継続する場合にはカウントダウン中に追加の金額を投入させる。ここで、今まで撮影、合成した同じ画像をもう一度、プリントさせるのか、別途もう一度、新しく写真を撮り直すかどうか確認する（ステップ3104）。終了する場合にはユーザに対して、終了の表示を行い、プリントが出力されたことを確認させ、終了する（ステップ3105）。

【0074】なお、上記実施形態においては、合成画像をプリント要旨に印刷して出力する例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、学校の放送室や小規模の撮影スタジオなど、無影状態を作り出すスペースが確保できない環境において、合成画像を作成する場合にも適用することができる。

【0075】

【発明の効果】以上のように本発明によると、装置筐体の背面内部と内部底面部を自ら発光させ、さらに前面部、天井部からの照明を被写体に投射することで撮影対象の全身の影を相殺し、無影状態を作り出すことができるため、簡易な構造で占有スペースが少なく、限られた空間内で自然な合成結果を得ることができる。また、背面および底面部の面発光表示板の発光が一定の彩度であるため、背景色の範囲を絞り込むことができ、類似色の被写体に対する合成が効率的に行なうことができる。さらに、背面および底面部の面発光表示板の照度を調整することができるため、様々な露光条件に対応でき、かつ背景、底面からの被写体のキーカラーの映り込みの量、範囲を最小限にすることができる。また、画像合成時に背景と被写体の色調、彩度、明度を補正することで背景画像に対して、被写体が自然に溶け込んでいる状態を見せる画像合成を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成を示す筐体内部平面図である。

【図2】本発明による原理構成を示す筐体内部側面図で

ある。

【図3】本発明による画像合成装置の位置実施形態を示す筐体内部側面図である。

【図4】図3の画像構成装置の機能構成を示すブロック図である。

【図5】本発明における初期設定を示すフローチャートである。

【図6】本発明における画像処理手順の概要を示すフローチャートである。

【図7】実際に撮影した座標点と補正後の対応点を示す説明図である。

【図8】本発明において撮影した画像を補正した結果を示す説明図である。

【図9】本発明において補正を利用した座標の変換結果を示す説明図である。

【図10】実際の座標変換の実例を示す説明図である。

【図11】補正結果の一例を示す説明図である。

【図12】本発明における画像処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13】RGBによる色指定を示す説明図である。

【図14】HSVによる色指定を示す概念図である。

【図15】背景と人物の輝度のヒストグラムを示す図である。

【図16】輝度変換の遷移を示す説明図である。

【図17】ヒストグラム関数を示す説明図である。

【図18】色調の調整を示す説明図である。

【図19】膨張アルゴリズムを示す説明図である。

【図20】隣接するノイズ除去を示す説明図である。

【図21】輪郭削り出しを示す説明図である。

【図22】輪郭ぼかしを示す説明図である。

【図23】RGBのヒストグラムを示す図である

【図24】色調変換関数を示す説明図である。

【図25】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図26】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図27】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図28】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図29】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図30】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図31】本発明における画像合成装置の操作手順を示すフローチャートである。

【図32】従来のスタジオ撮影での照明の当たかたを示す説明図である。

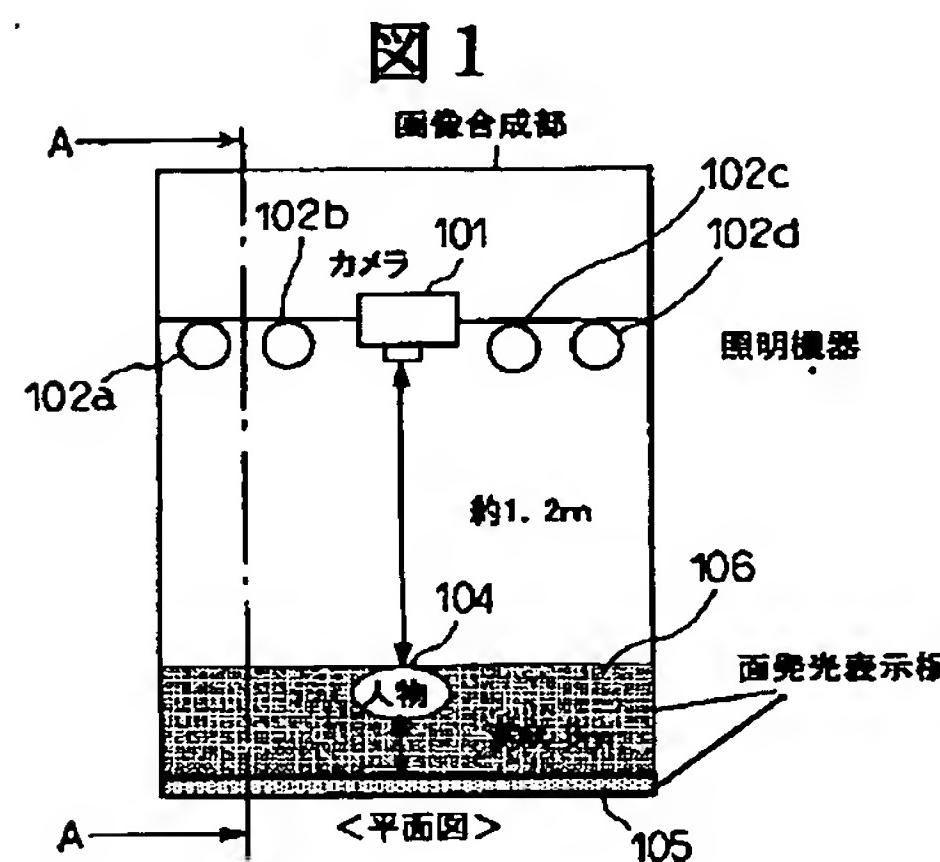
【図33】従来の画像合成装置のブロック構成を示す図である。

【符号の説明】

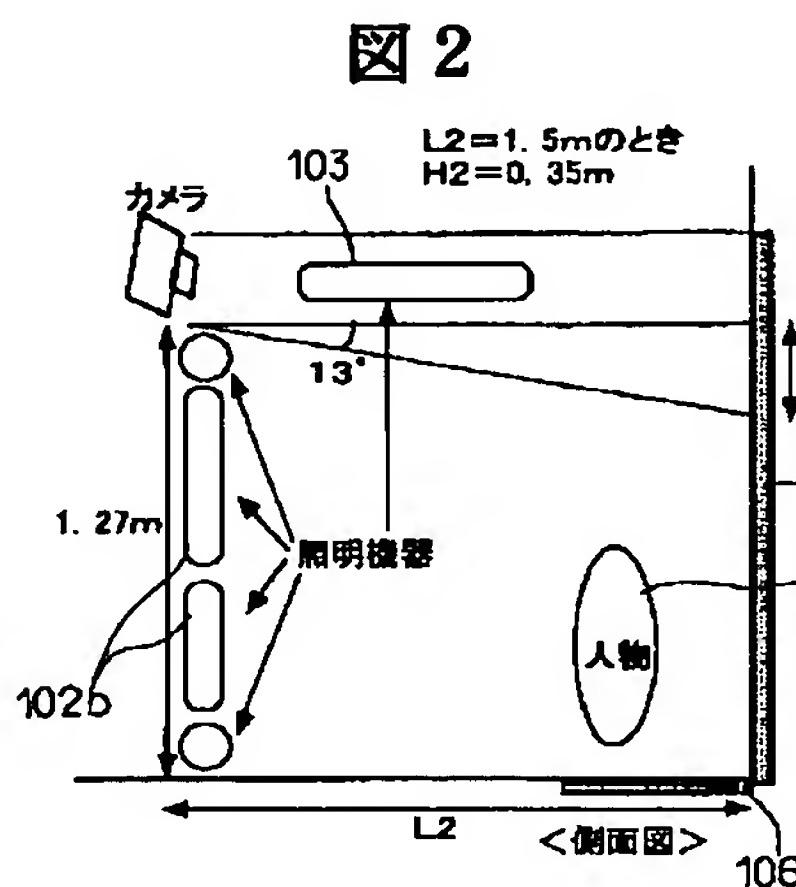
1…CPU、2…メモリ、3…I/O制御部、4…データ記憶部、5…画像出力部、6…画像処理部、7…パタンメモリ、8…画像入力部、9…通信制御I/F、10…デジタルカメラI/F、11…インバータ、12…

センサ、13…タッチパネル、14…コイン制御部、15…発光部／調光部、17…CCDカメラ、18…ビデオプリンタ、19…表示装置、20…補助記憶媒体、21…モデム、22…タイマ、305、306…面発光表示板。

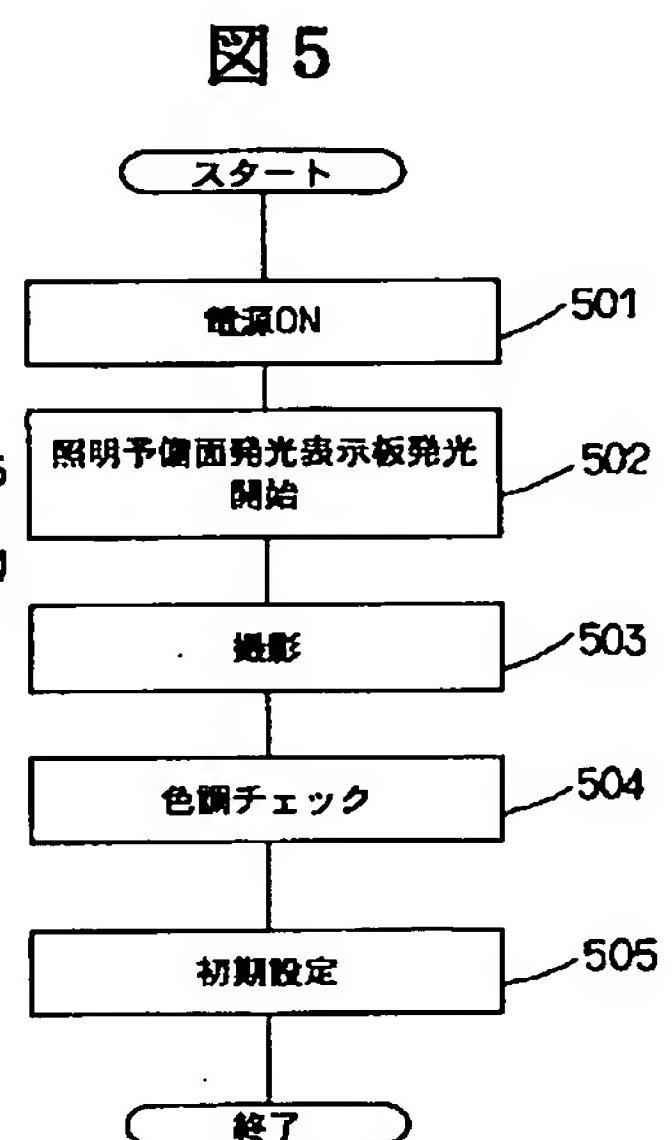
【図1】



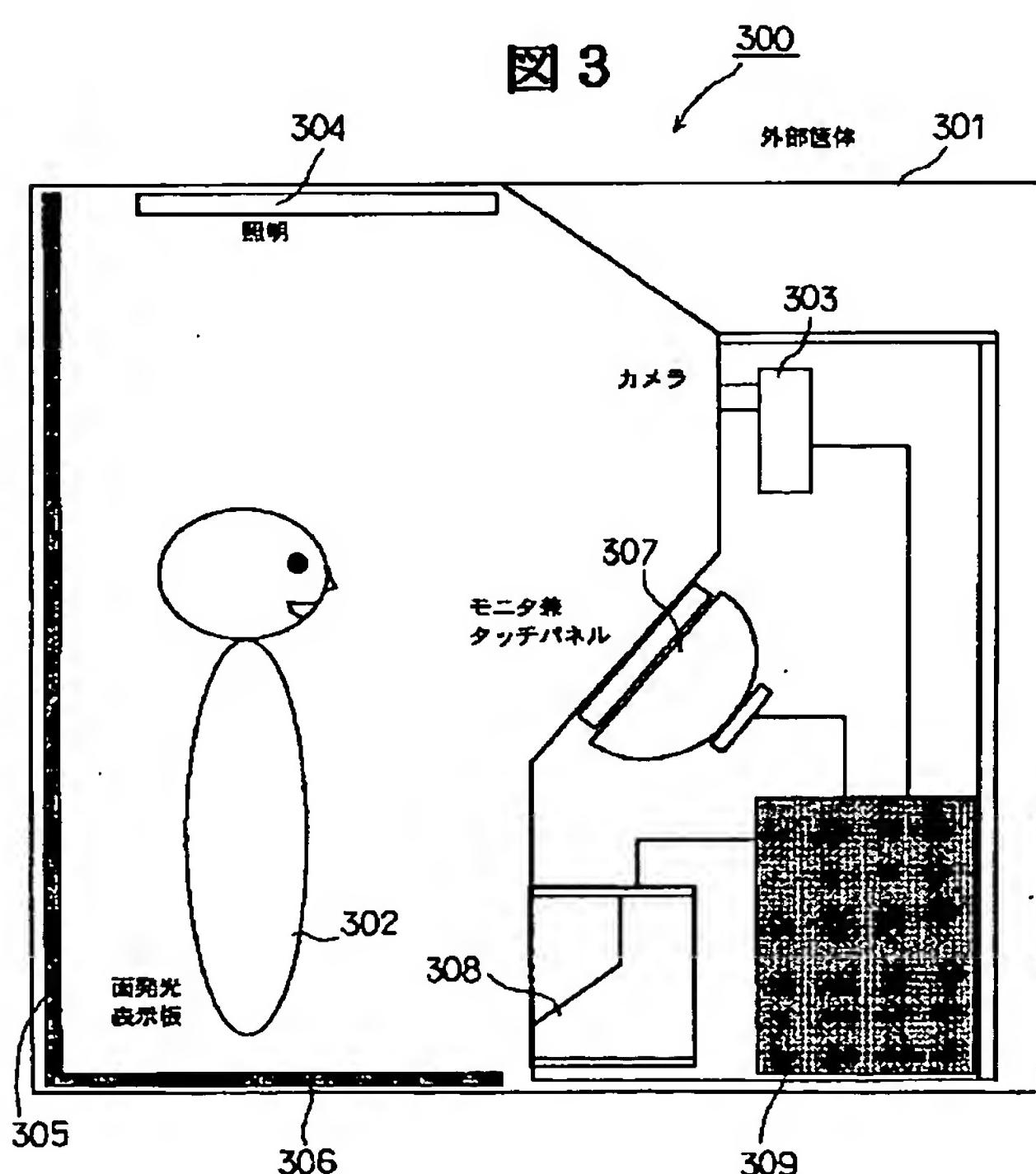
【図2】



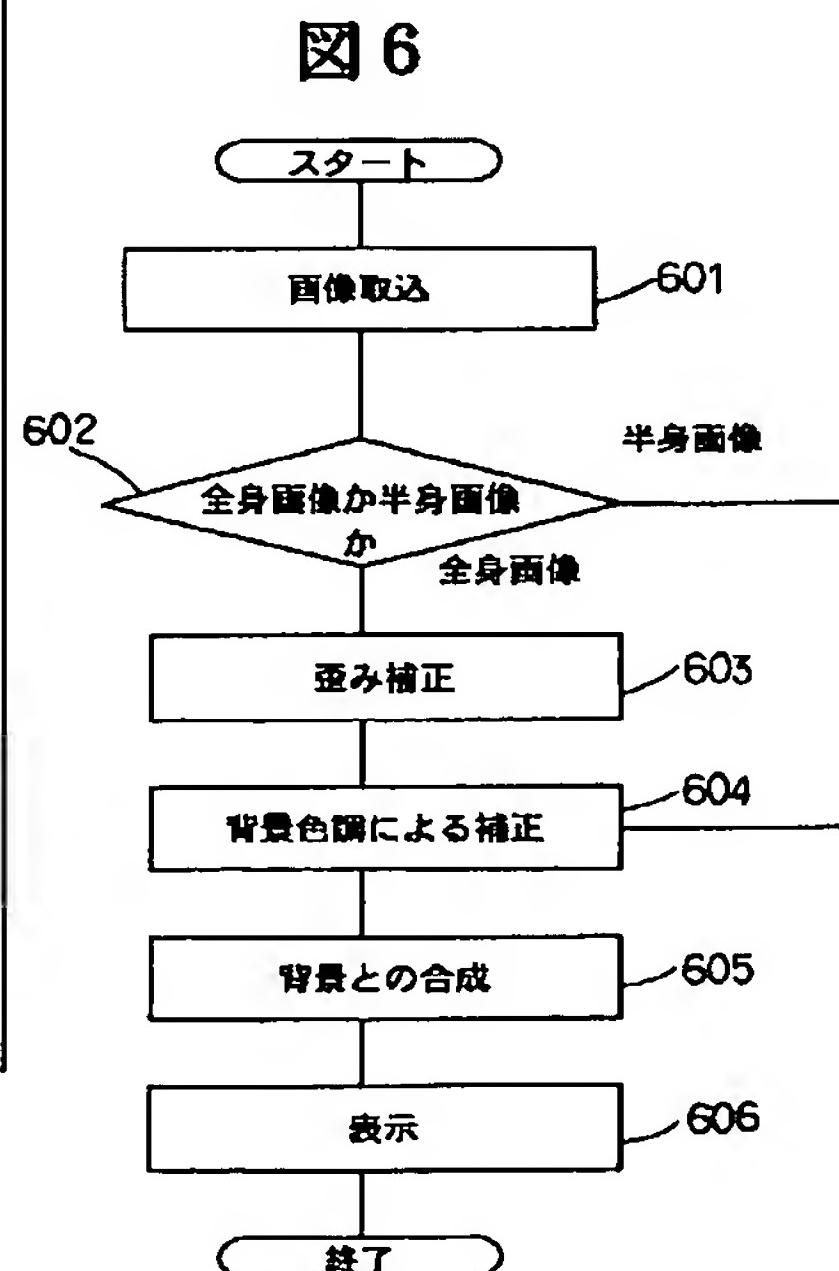
【図5】



【図3】

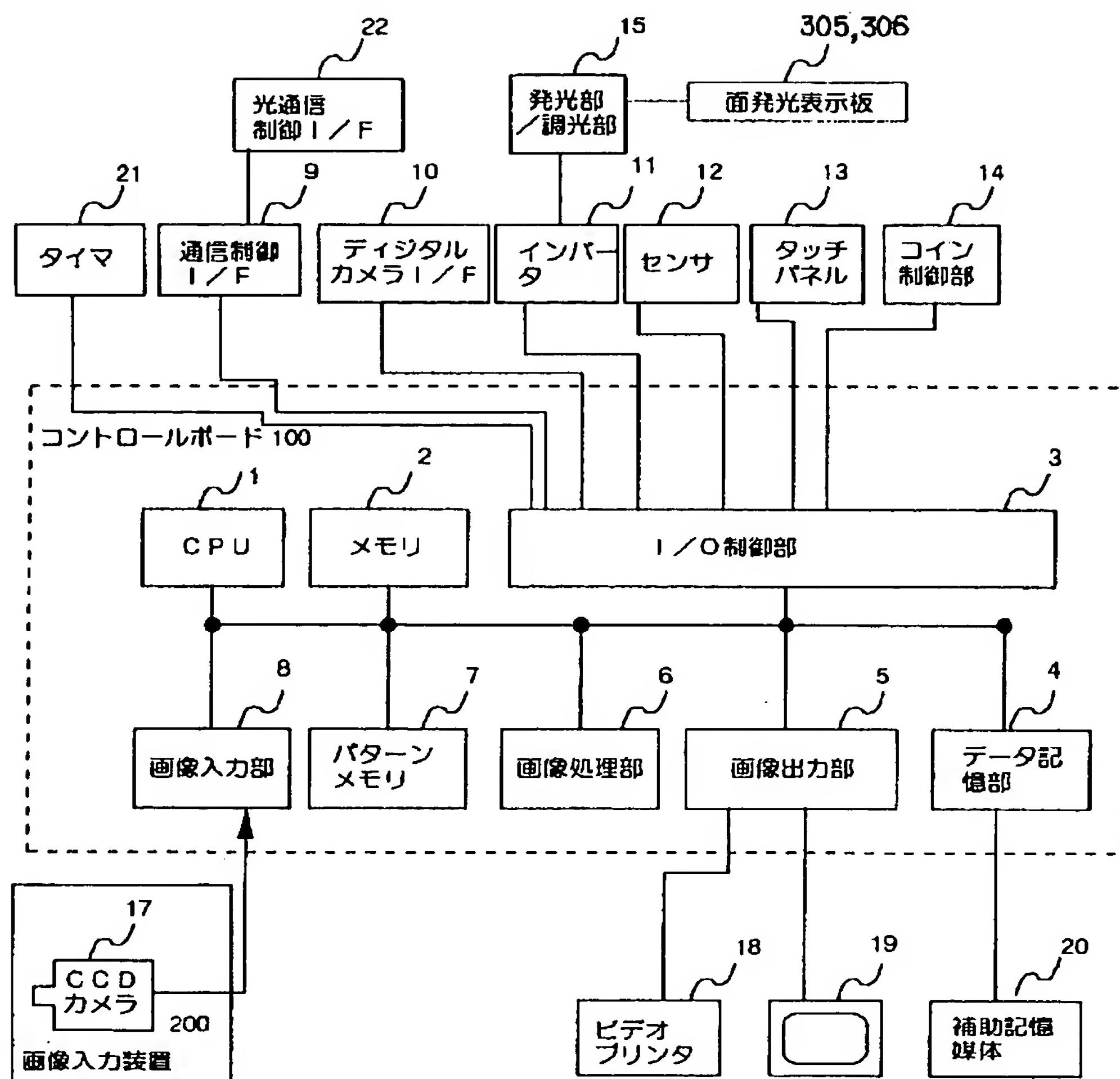


【図6】



【図4】

図4



【図8】

図8

「撮影座標系」



「補正後座標系」

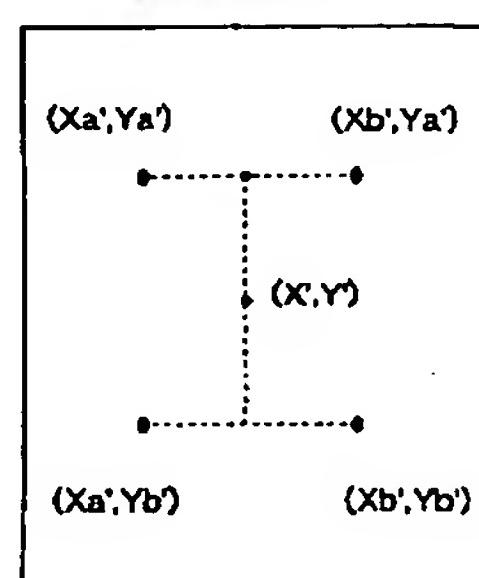
対応



P(x,y)

P(x',y')

補正後座標系



撮影座標系

図9

【図9】

「撮影座標系」



「補正後座標系」

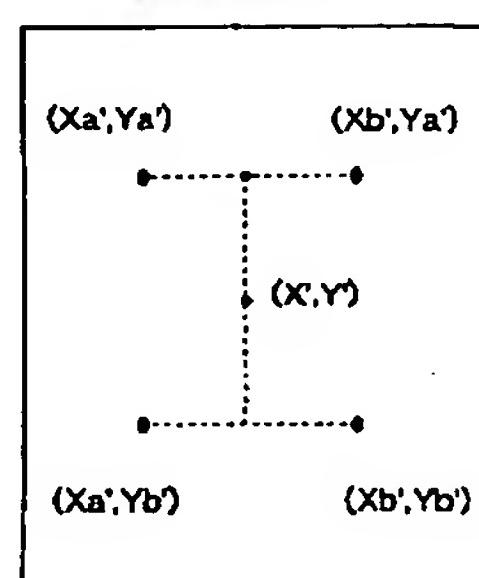
対応



P(x,y)

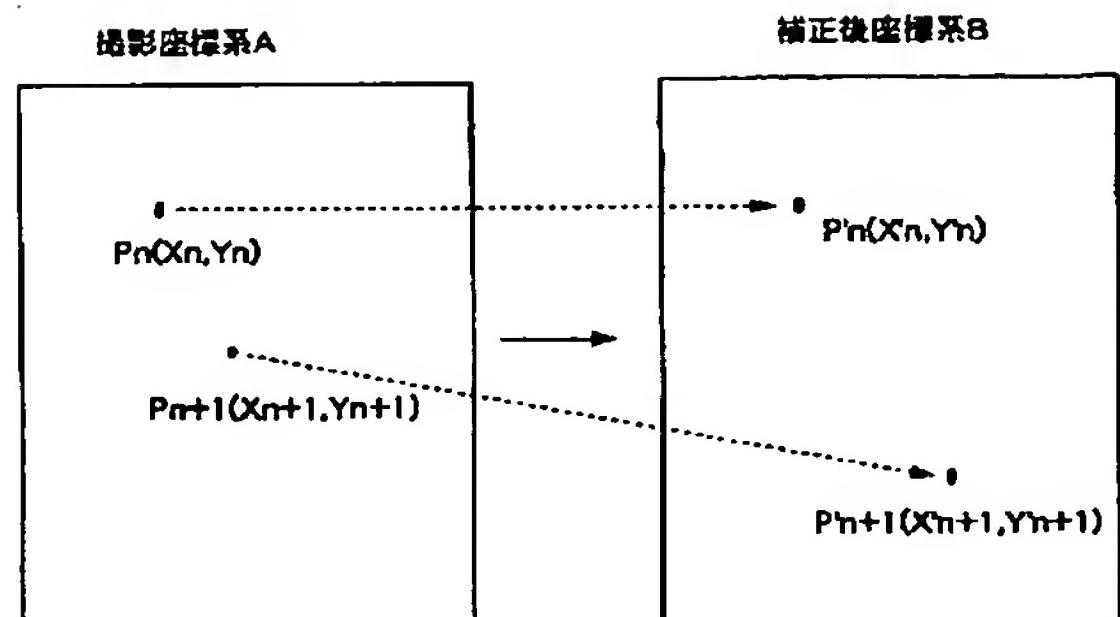
P(x',y')

補正後座標系



【図7】

図7

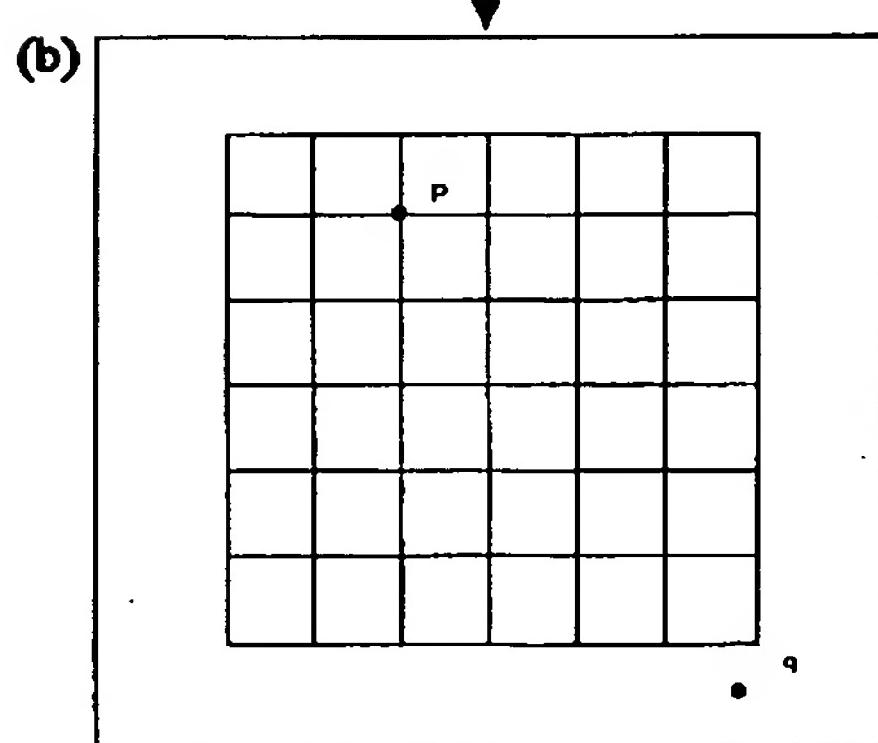
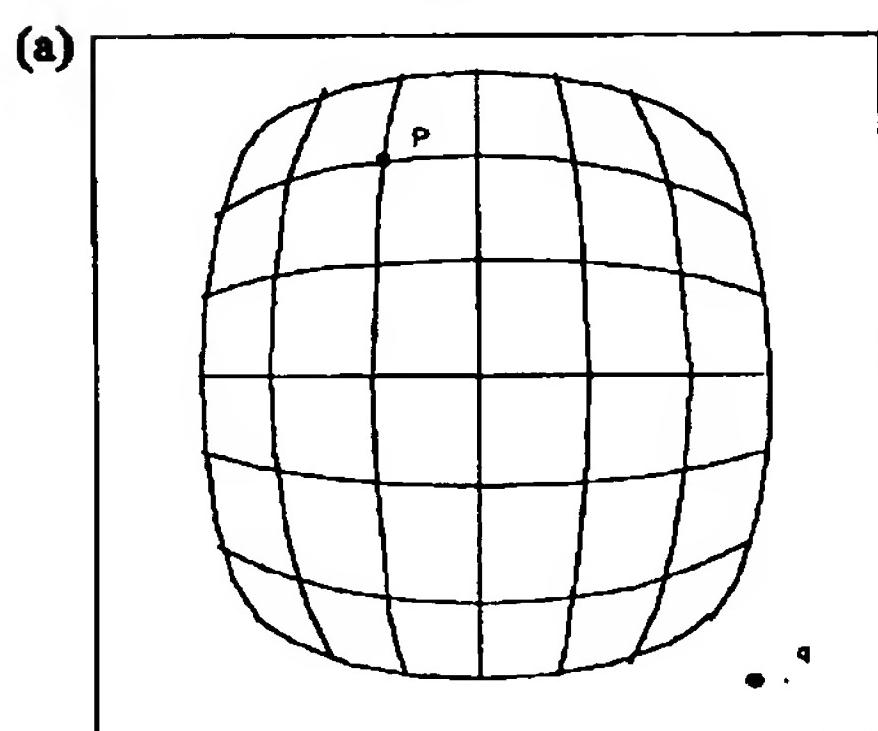


撮影座標系		補正後座標系	
X	Y	X'	Y'
20	98	26	45
38	98	45.5	103

補正データはPixel座標系*100
CSV形式

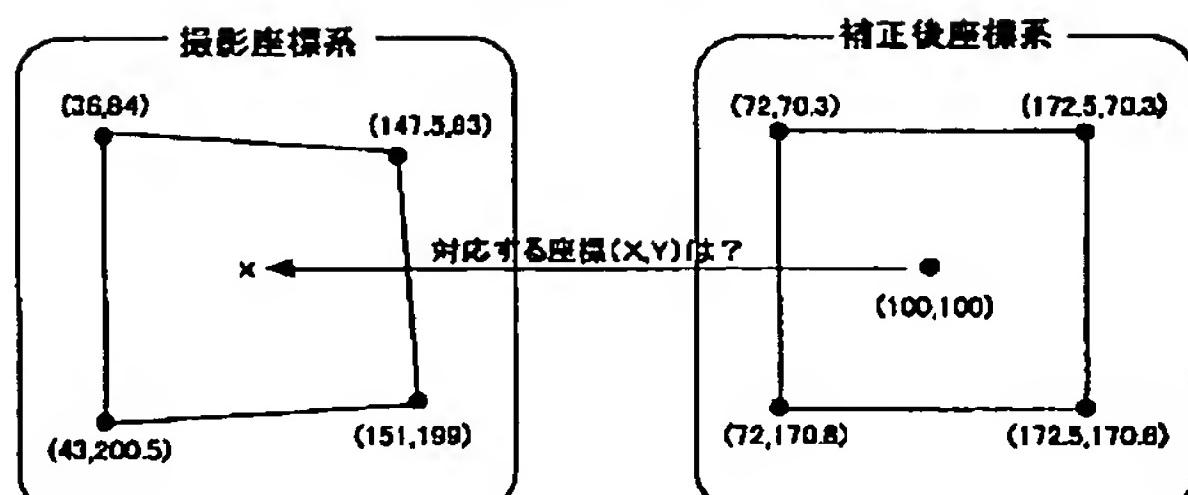
【図11】

図11



【図10】

図10



$$\frac{(X' - X_a')}{(X_b' - X_a')} = \frac{100 - 72}{172.5 - 72} = \frac{28}{100.5} = 0.2786$$

$$\frac{(Y' - Y_a')}{(Y_b' - Y_a')} = \frac{100 - 70.3}{170.8 - 70.8} = \frac{29.7}{100.5} = 0.2955$$

$$X_p = 36 + (147.5 - 36) \times 0.2786 = 67.06 \\ Y_p = 84 + (83 - 84) \times 0.2955 = 83.71$$

$$X_q = 43 + (151 - 43) \times 0.2786 = 73.09 \\ Y_q = 200.5 + (199 - 200.5) \times 0.2955 = 200.08$$

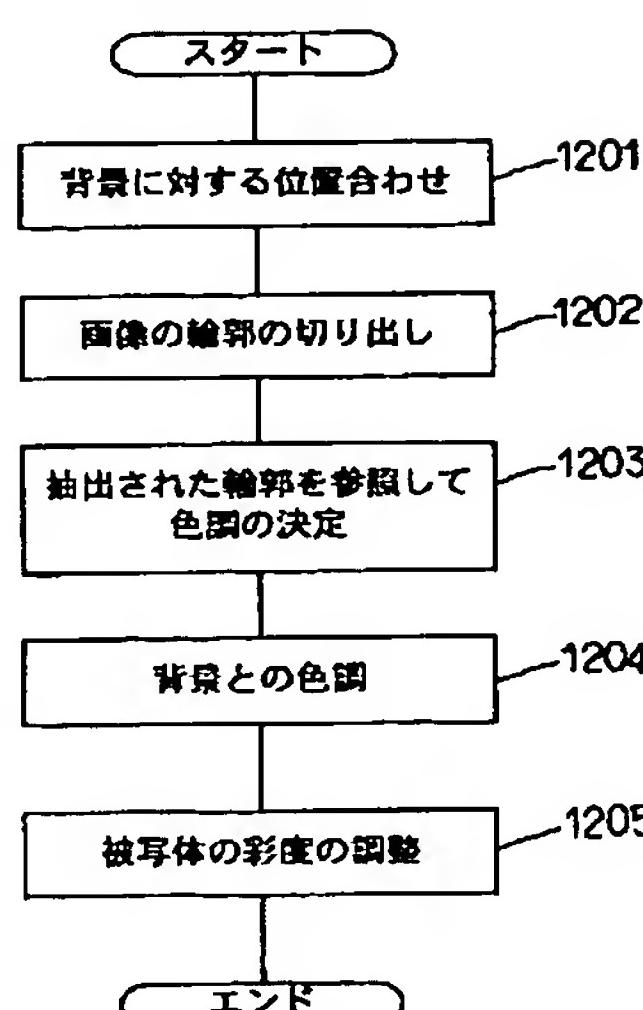
$$X = 67.06 + (73.09 - 67.06) \times 0.2955 = 68.84 \\ Y = 83.71 + (200.08 - 83.71) \times 0.2786 = 116.13$$

(68.84,116.13) ←→ (100,100)
撮影座標上の点 補正後座標上の点

つまり点(100,100)の濃度は撮影座標系上の点(68.84,116.13)の近傍点すなわち(68,116), (68,117), (69,116), (69,117)などの格子点の濃度から算出する。

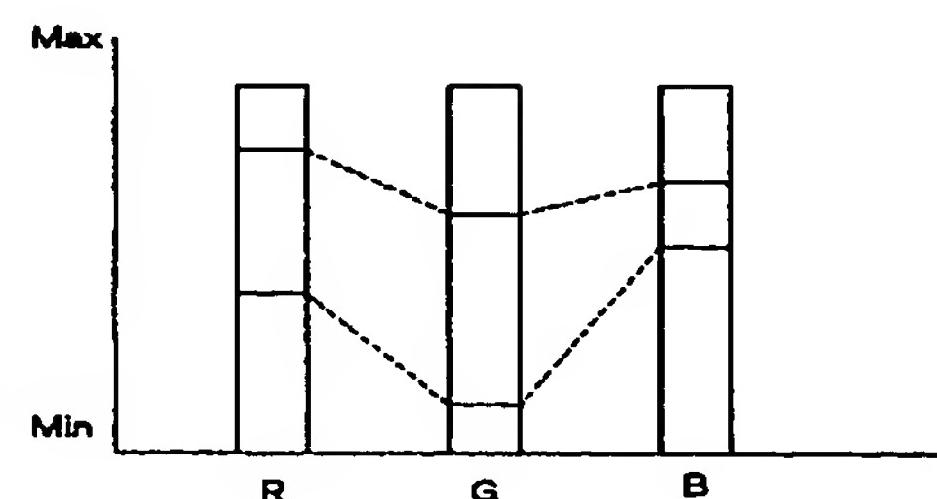
【図12】

図12



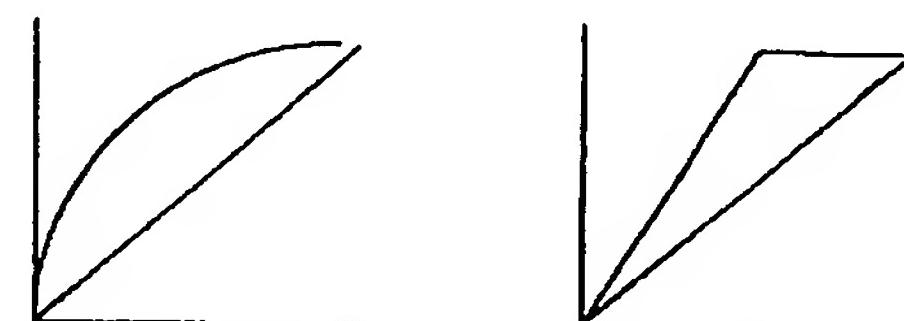
【図13】

図13



【図17】

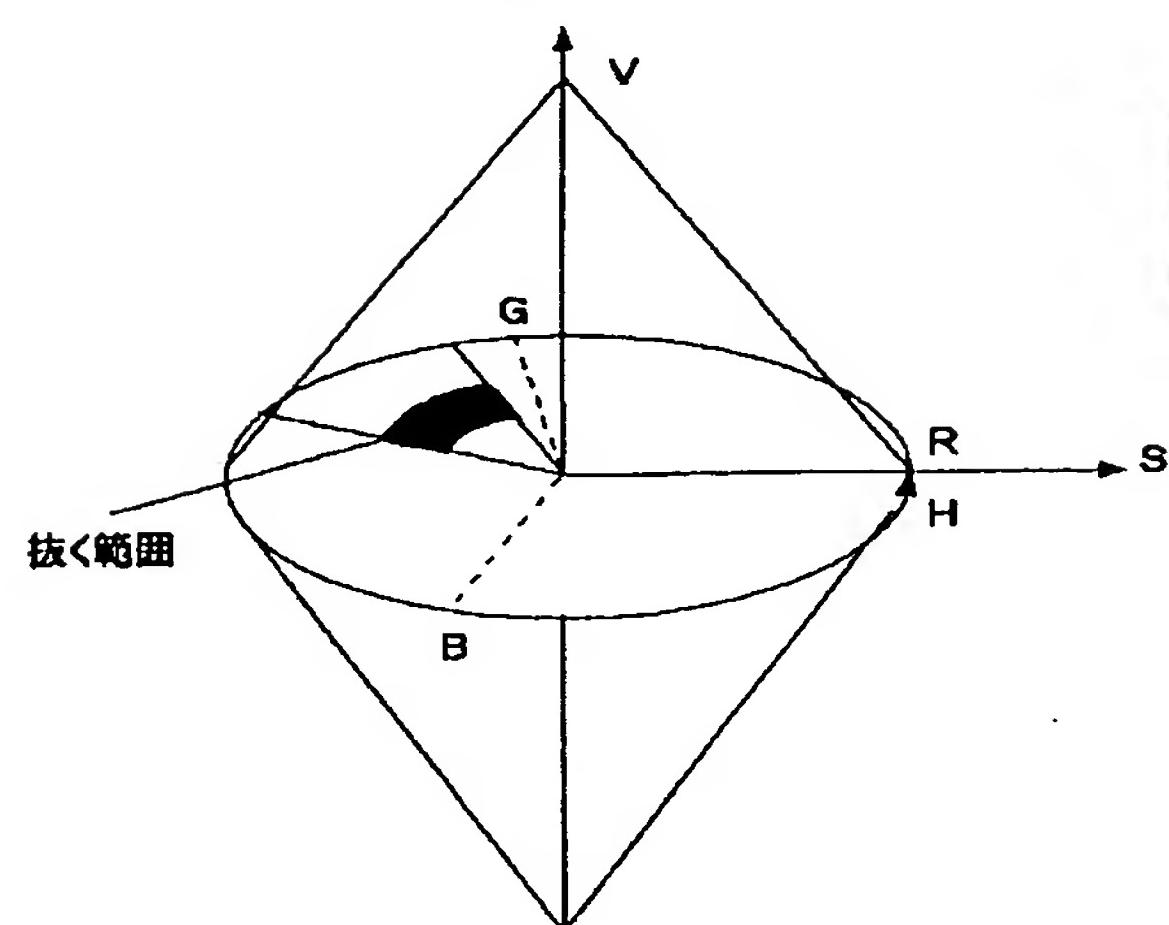
図17



ヒストグラム変換関数

【図14】

図14



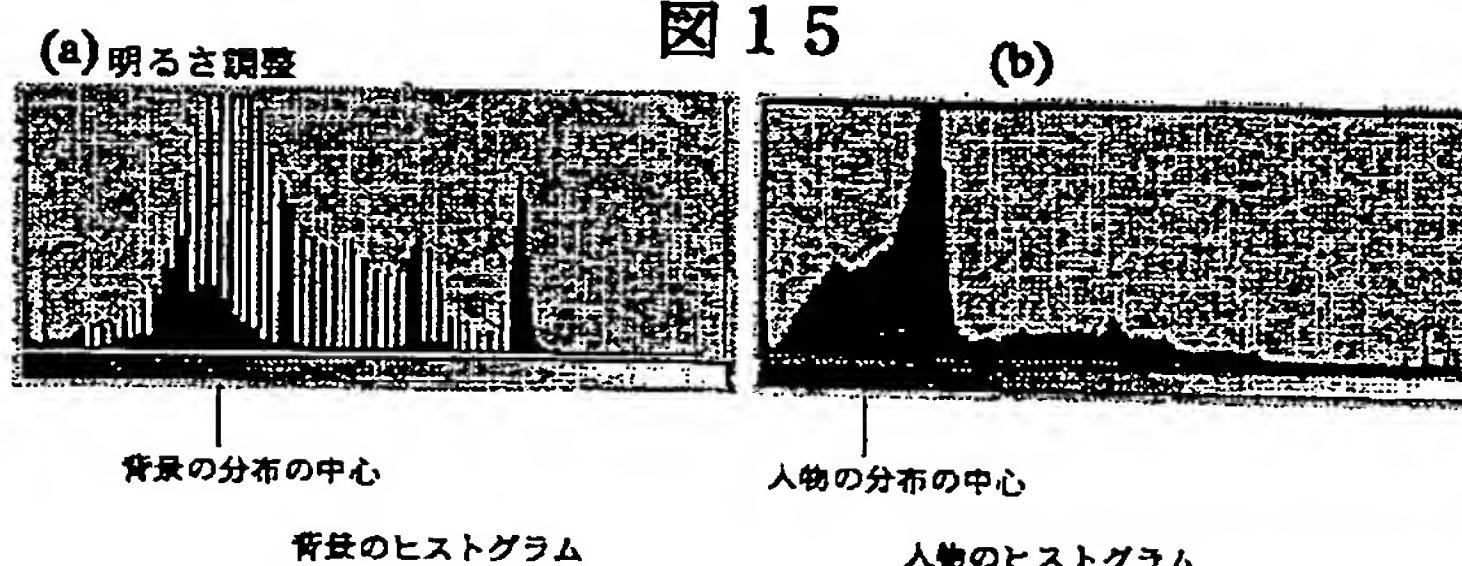
【図16】

図16



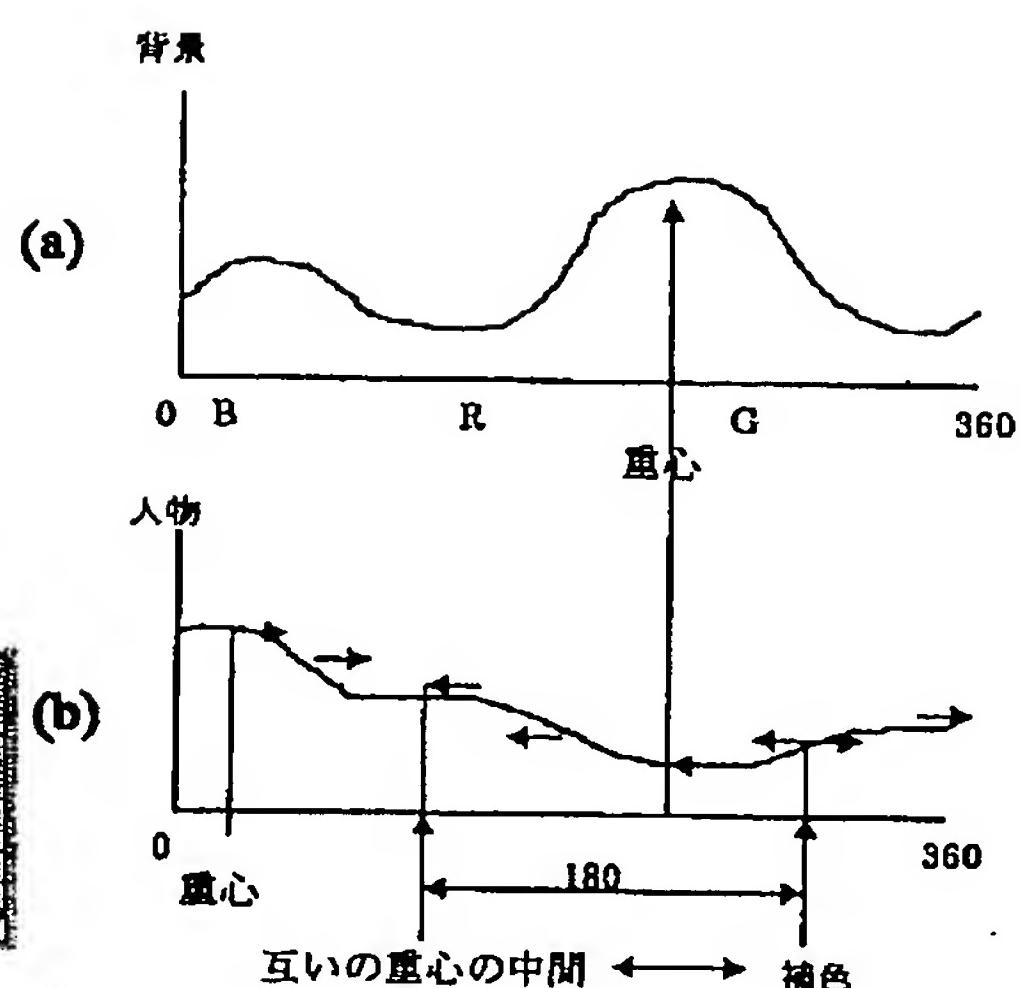
【図15】

図15



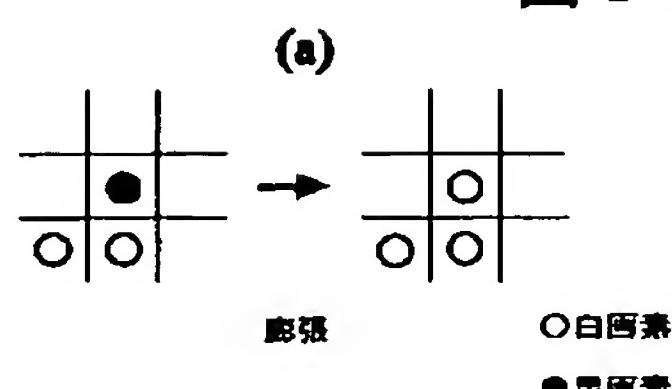
【図18】

図18



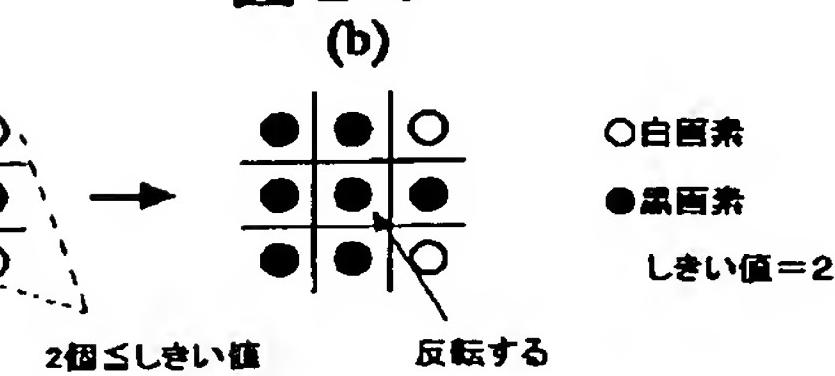
【図19】

図19



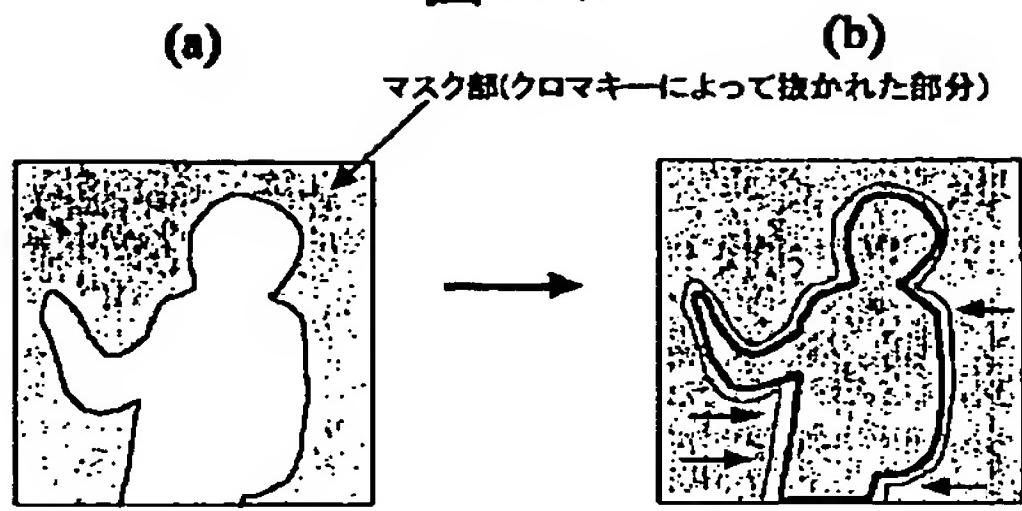
【図20】

図20



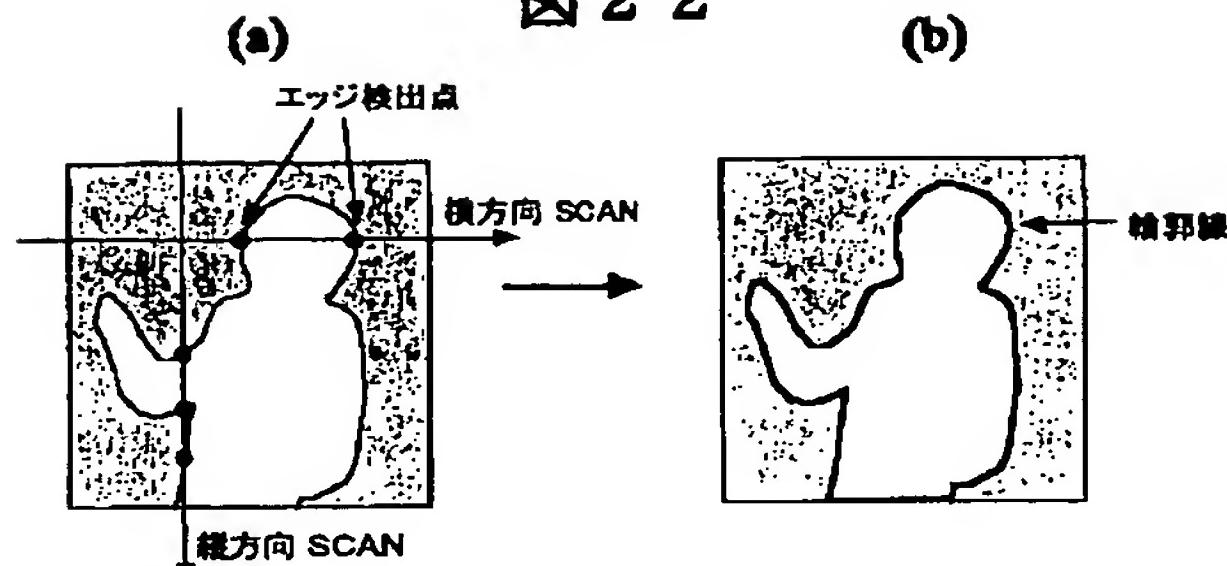
【図21】

図21



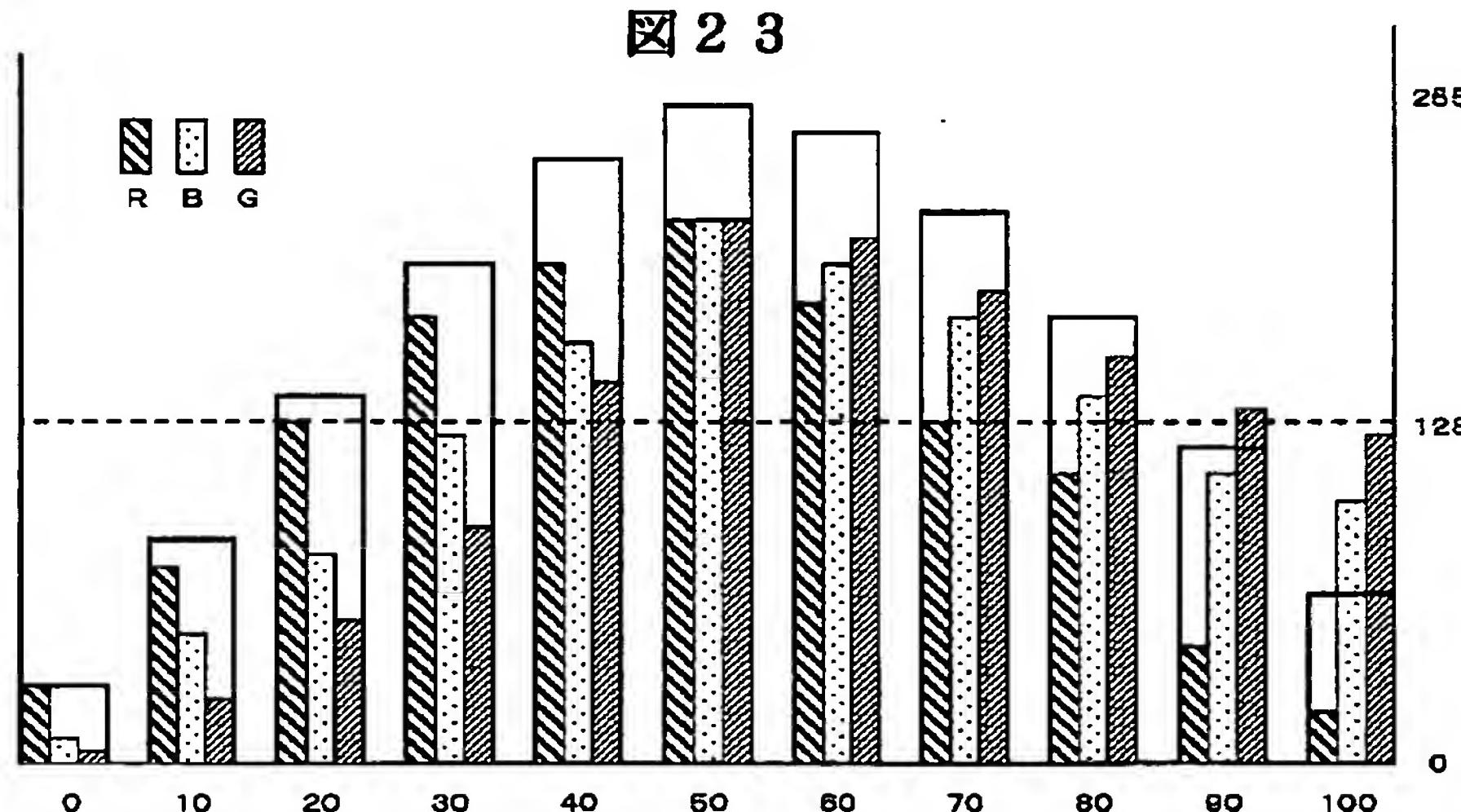
【図22】

図22



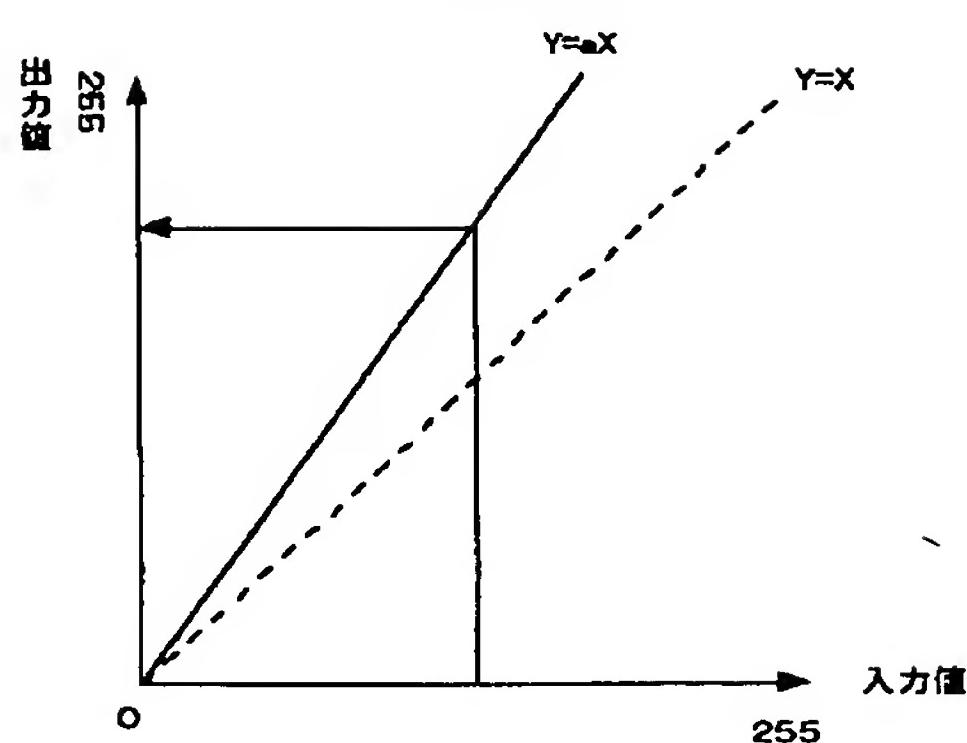
【図23】

図23



【図24】

図24



色調変換関数

【図27】

図27

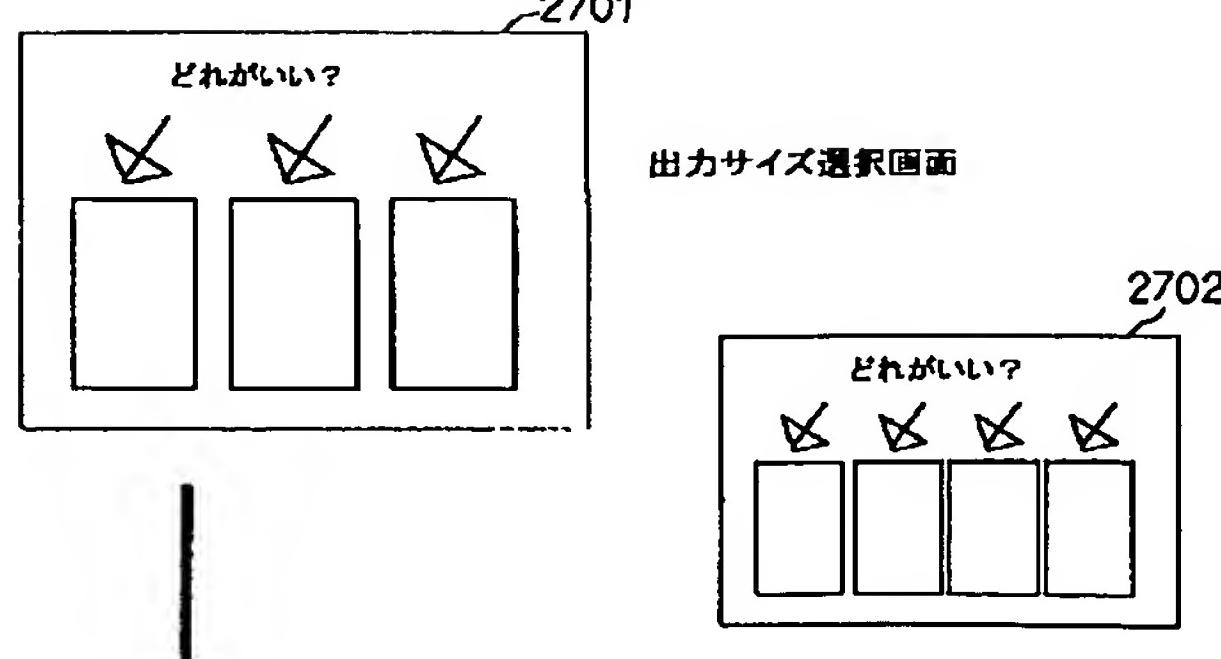
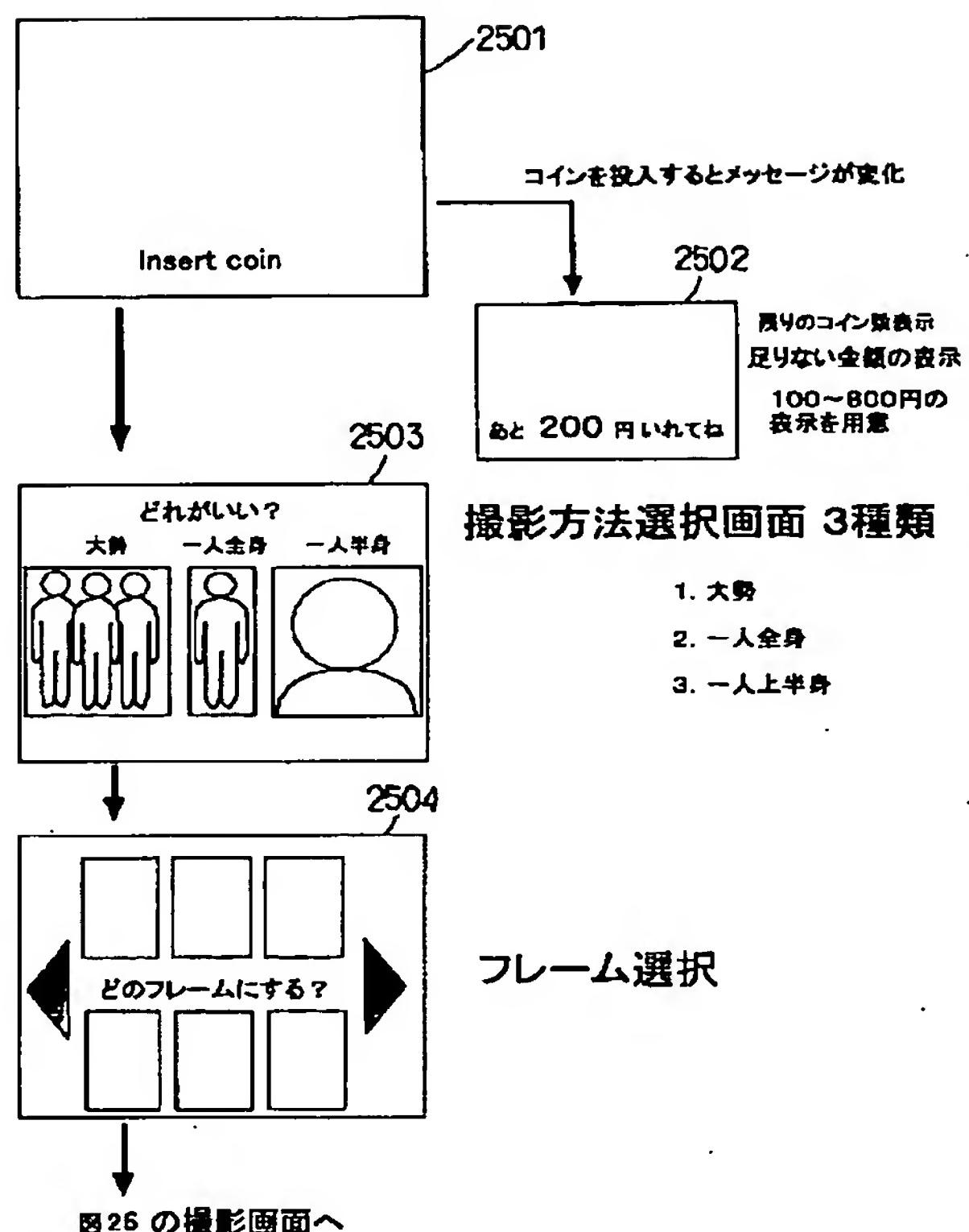


図30 の結果掲載承認画面へ

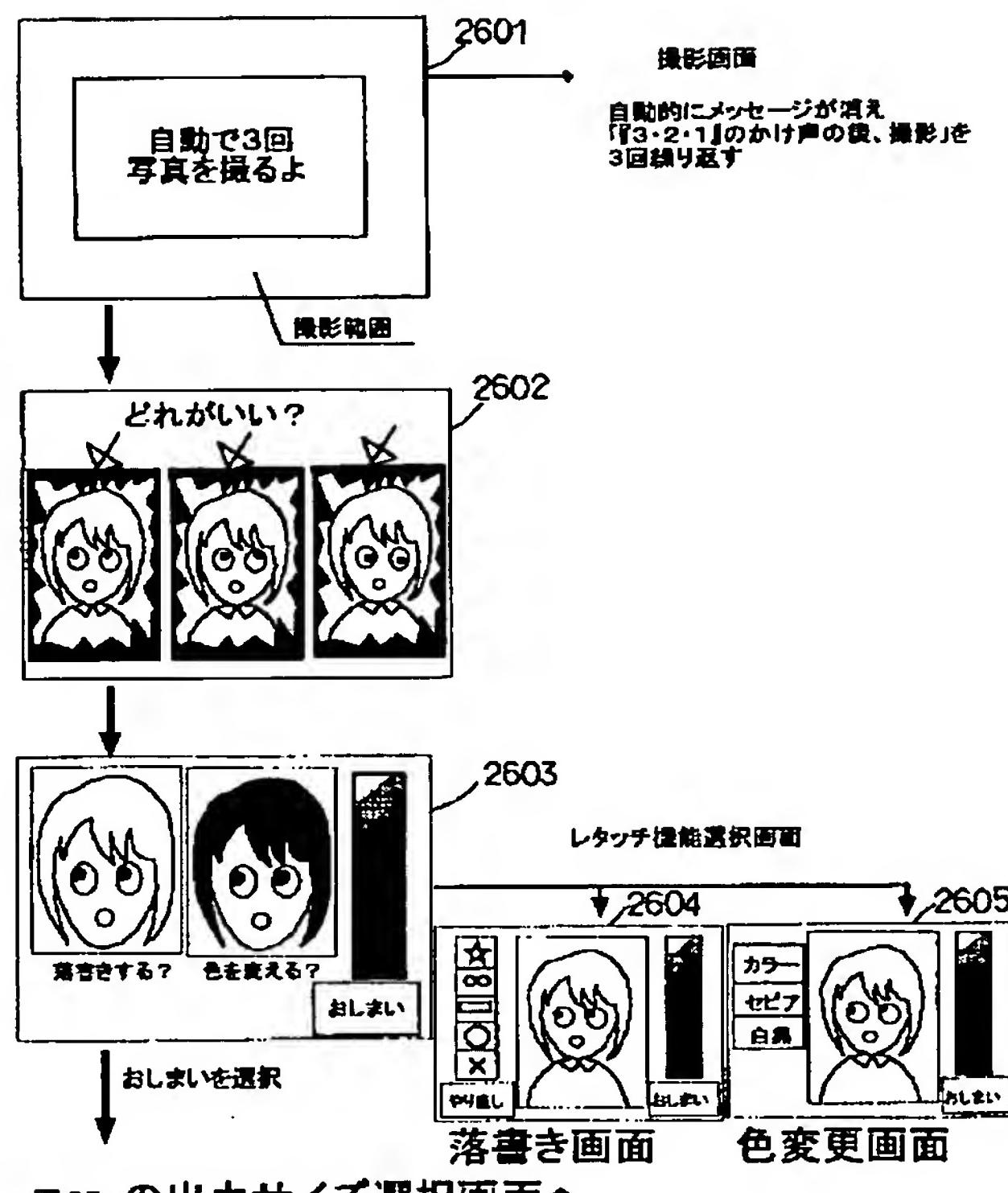
【図25】

図25



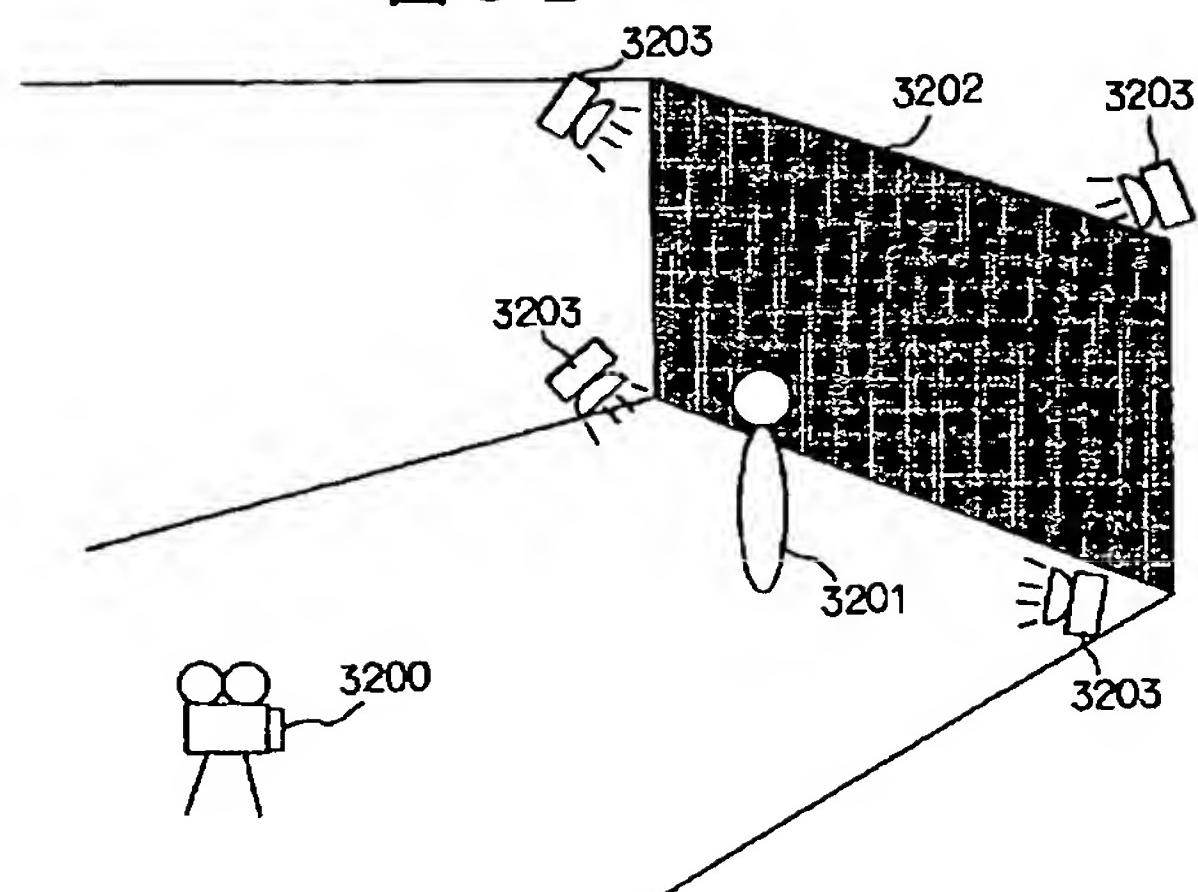
【図26】

図26



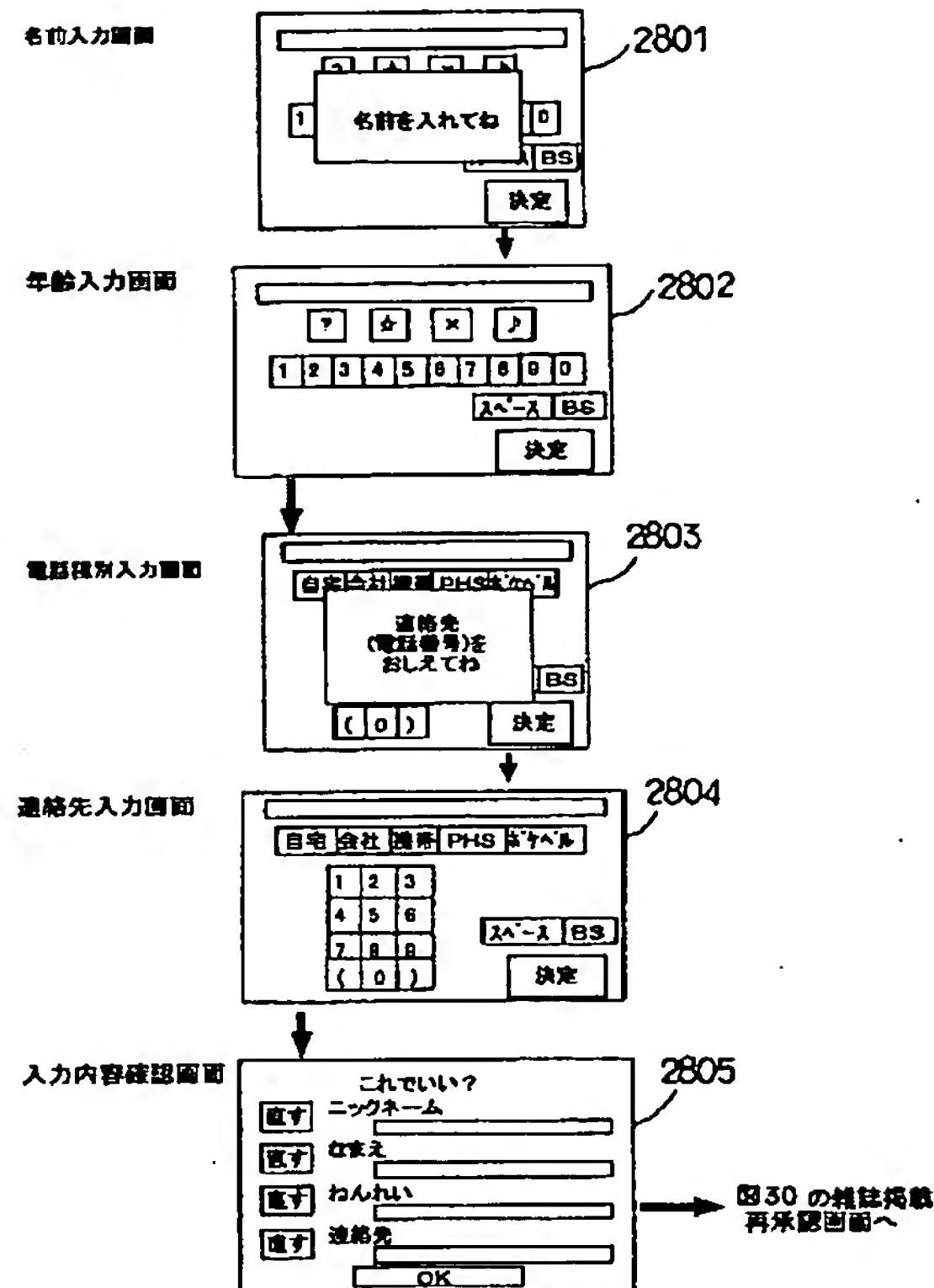
【図32】

図32



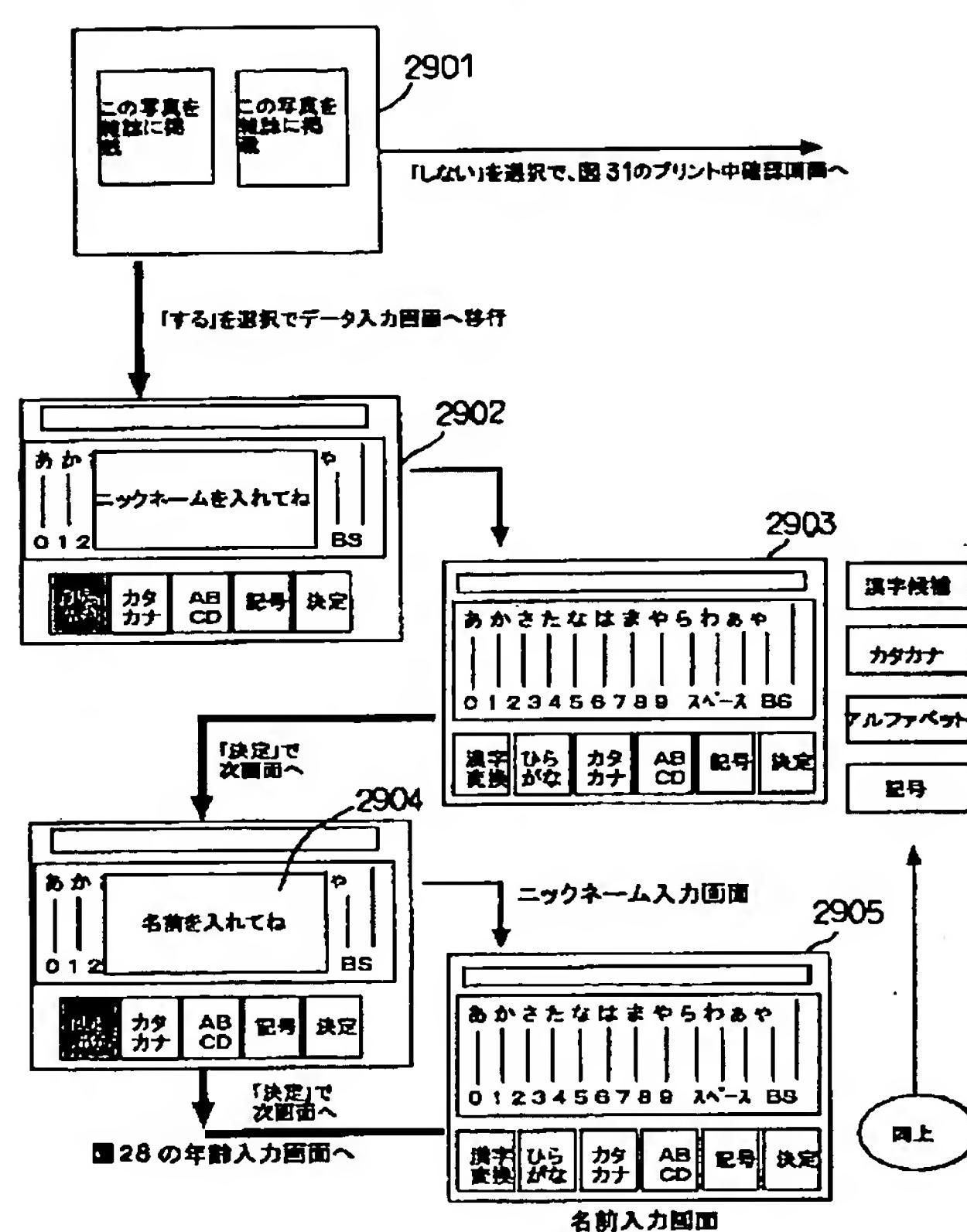
【図28】

図28



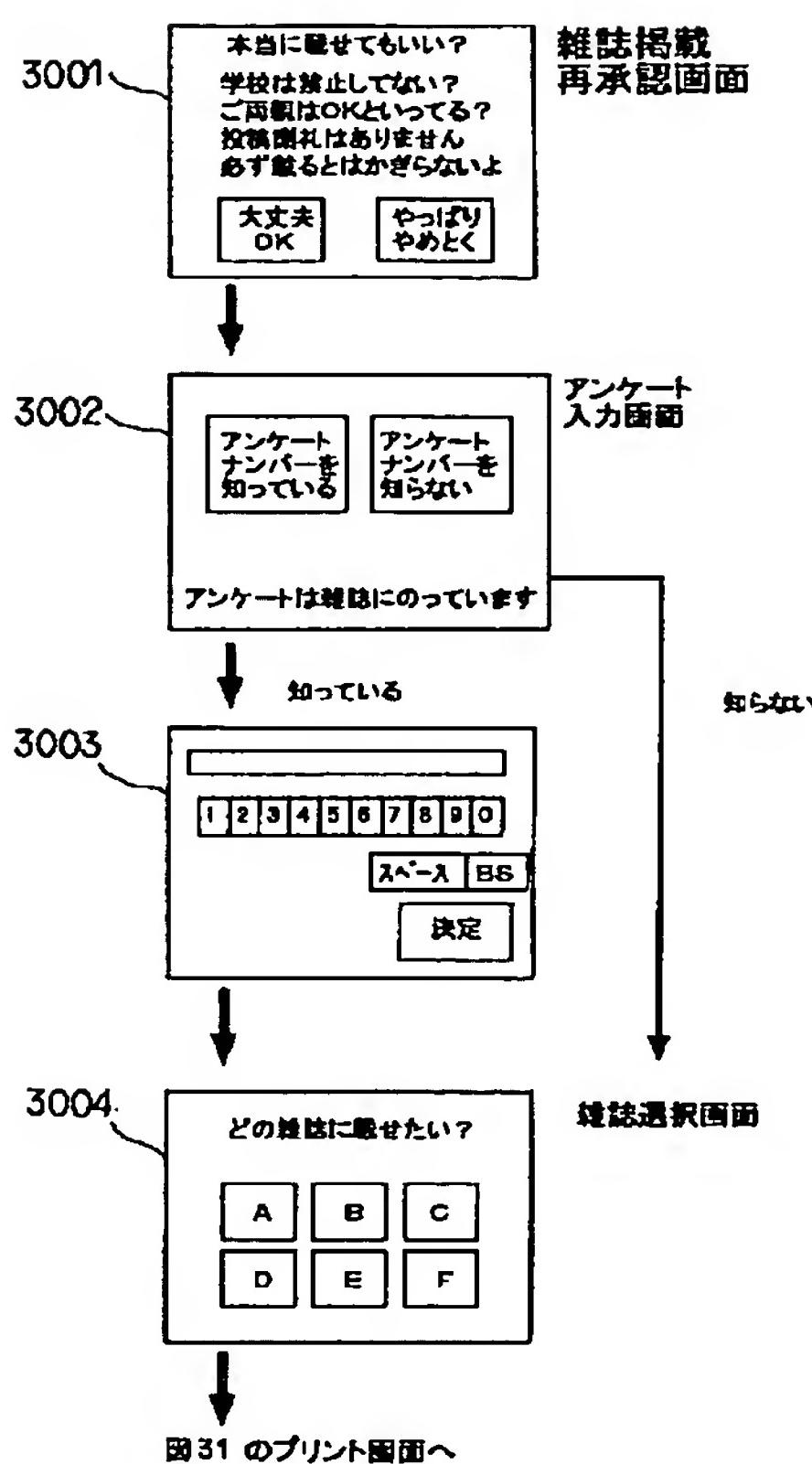
【図29】

図29



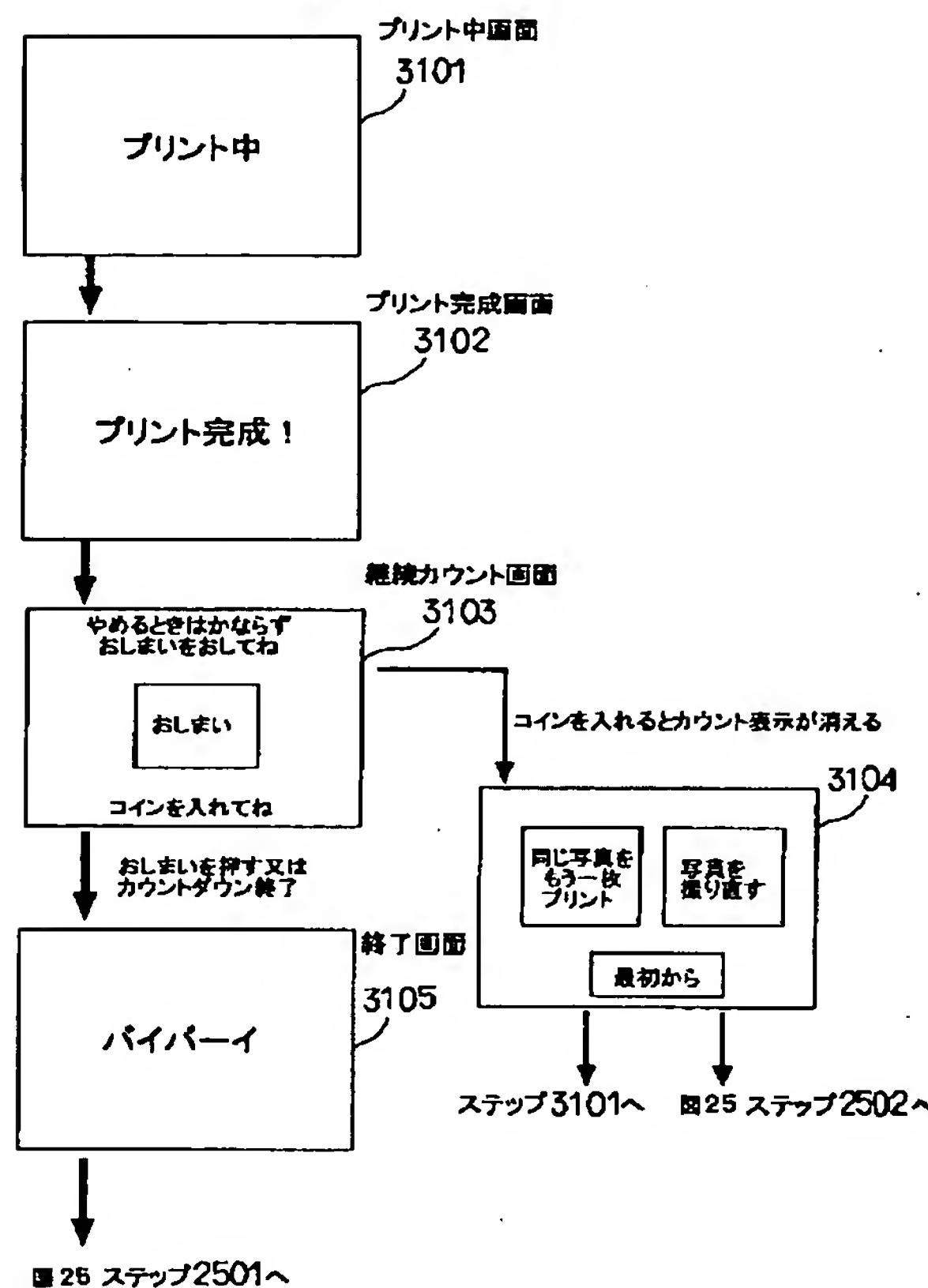
【図30】

図30



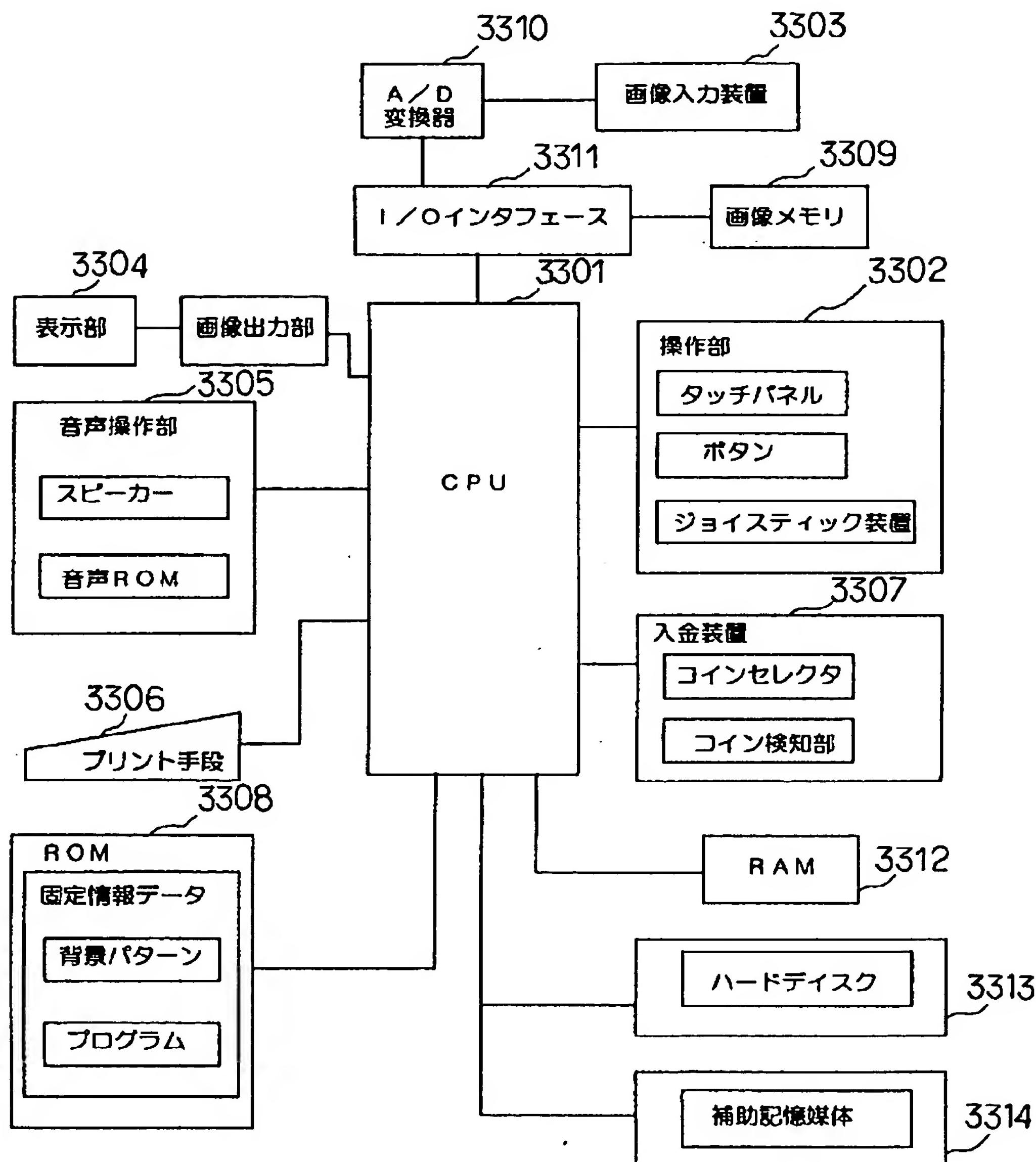
【図31】

図31



【図33】

図33



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 04 N 7/18
9/75

識別記号

F I

H 04 N 9/75
G 06 F 15/66

テマコード (参考)

450

(72) 発明者 男澤 康
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内
(72) 発明者 深瀬 茂寛
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(72) 発明者 馬場 直人
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内
(72) 発明者 内藤 義浩
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内
(72) 発明者 馬場 亨
神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.